



БОЛЬШАЯ **ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ** **ЭНЦИКЛОПЕДИЯ**

Более 7000 словарных статей



Мир и Образование

БОЛЬШАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Более 7000 словарных статей

Москва
Мир и Образование

УДК 62(031)
ББК 30я2
Б79

*Издано при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям
в рамках Федеральной целевой программы «Культура России»*

Большая политехническая энциклопедия / Авт.-сост. В. Д. Рязанцев. — М.:
Б79 ООО «Издательство «Мир и Образование», 2011. — 704 с.: ил.

ISBN 978-5-94666-621-3

Энциклопедия содержит более 7000 терминов, определений и понятий, используемых в современных естественных науках — математике, физике, химии, астрономии, а также в различных отраслях техники, транспорта, в энергетике, автоматике, кибернетике, вычислительной и военной технике и др. В энциклопедию включены новейшие толкования терминов и понятий, вошедшие в употребление за последние 10 лет.

Главное назначение настоящей энциклопедии — помочь учащимся быстро найти искомый термин, закон, правило и т. д. Она может служить настольным учебным или справочным пособием.

В энциклопедии принята алфавитно-гнездовая система расположения слов, что позволило поместить под ведущим заглавным словом многие адаптированные термины, определения, законы, правила и т. д. Такая систематизация — главное отличие данной энциклопедии от других.

Книга предназначена для учащихся средних школ и техникумов, абитуриентов и широкого круга читателей, интересующихся справочно-энциклопедическими вопросами и знаниями техники.

**УДК 62(031)
ББК 30я2**

ISBN 978-5-94666-621-3

© Рязанцев В. Д., составление, 2011
© ООО «Издательство «Мир и Образование», 2011

От издательства

Предлагаемая «Большая политехническая энциклопедия» адресована в первую очередь учащимся старших классов средней школы, колледжей, техникумов, ПТУ и абитуриентам, а также широкому кругу читателей, которые интересуются настоящей тематикой. Её основу составляют соответственно адаптированные толкования терминов, понятий, определений и названий, содержащихся в программах и учебниках физики, химии, астрономии, информатики и вычислительной техники. В общедоступном справочно-энциклопедическом издании

читатель найдёт необходимые сведения по различным отраслям техники и некоторым естественным наукам.

Главное назначение настоящей Энциклопедии: 1) помочь учащимся быстро найти толкование искомого термина, закона, правила и т. д.; 2) служить настольным учебным и справочным пособием.

Однотомная книга может быть полезной в процессе усвоения или повторения учебного материала, закрепления пройденного материала или проверки знаний, а также при подготовке к выпускному или вступительному экзамену.

От автора- составителя

Светлой памяти Дмитрия Александровича
и Пелагеи Дмитриевны Рязанцевых, моих
замечательных родителей, посвящается

Впервые издаваемая «Большая политехническая энциклопедия» содержит около 7000 наиболее употребительных терминов, понятий и названий. Энциклопедия охватывает традиционную терминологию по математике, механике, сопротивлению материалов, деталям машин, гидравлике, электротехнике и т. д. Вместе с тем она отражает появление нового терминологического и понятийного аппарата, основанного на последних достижениях науки и техники.

В Энциклопедии принята алфавитно-гнездовая система расположения слов, что позволило методически оправданно свести под ведущим заглавным словом многие термины, законы, определения, правила и т. д. Например, под ведущим во главе гнезда словом **ПРАВИЛО** читатель впервые сможет одновременно найти в одной книге компактно собранные изучаемые в школе правила физики, химии и др. Здесь в алфавитном порядке расположены правила: буравчика, Вант-Гоффа, левой руки, Ленца, фаз и др. Такая всеобъемлющая систематизация отличает данную Энциклопедию от других. Она даёт возможность увидеть, как формируются терминологические гнёзда, каков их объём, как взаимодействуют между собой приведённые термины и др.

В «Большую политехническую энциклопедию» вошли также новые закрепившиеся слова, появившиеся в результате достижений научно-технического прогресса (Интернет, сайт, сервер, провайдер, фрэкер, хакер и др.). Многие теоретические статьи помогут глубже понять различные физические и химические процессы и явления окружающей нас природы. Другие статьи содержат справочный материал (формулировки, единицы физических и химических величин, константы и др.), необходимые для раскрытия содержания основной терминологии.

Однако данная книга ни в коей мере не может заменить учебник, но может быть полезным пособием. Во многих случаях в Энциклопедии приводятся краткие описания устройств, механизмов, приборов, аппаратуры, инструмента, материала, технологического процесса и т. д., их назначение и сфера применения. Кроме того, читатель найдёт объяснение терминов и понятий по различным отраслям техники, видам транспорта и связи, энергетики, автоматике, кибернетике, вычислительной технике, космонавтике, радиоэлектронике, военной технике и др.

Автор-составитель с благодарностью примет все замечания и пожелания по совершенствованию Энциклопедии.

Как пользоваться Энциклопедией

В энциклопедии принята алфавитно-гнездовая система расположения статей. Названия статей, состоящие из одного или более слов, даны жирным прописным шрифтом. Ведущие (заглавные) слова гнезд представлены в именительном падеже и единственном числе, за исключением тех, которые обычно употребляются во множественном числе (например, круглогубцы, леса строительные и др.). Если у термина имеется синоним, то он приводится сразу после основной формы в скобках строчным шрифтом. Каждая словарная статья включает толкование (дефиницию) термина, а при необходимости в ней приводится количественная характеристика и практическое назначение. Отыскивая тот или иной нужный термин, состоящий из нескольких слов, необходимо проверить наличие термина по всем ключевым словам, которые могут меняться своим порядком (местом). Например, если необходимо найти толкование понятий «сила тяжести» и «центробежная сила», то их следует искать в статье на слове «СИЛА».

В случае нескольких значений термина его понятия, определения нумеруются в статье жирными арабскими цифрами. Такие смысловые слова или сочетания в гнезде расположены по алфавиту, выделены жирным строчным шрифтом и снабжены соответствующими толкованиями. Например, **ДВИГАТЕЛЬ** — (2) Д. внутреннего сгорания — ...; (3) Д. плазменный — ...;

(4) Д. ракетный — ...; (5) Д. электрический —

Чтобы исключить повторы в энциклопедии, широко используется система ссылок, которая служит для дополнения и углубления предлагаемой информации. Ссылка на другую статью выделяется *курсивом* с пометой <см.>. Когда дефиниция имеет варианты, то они выделяются буквенными обозначениями и полужирным шрифтом, например **ПОКАЗАТЕЛЬ** — ... (4) **преломления света** — а) абсолютный...; б) относительный... . В отдельных случаях некоторые самостоятельные термины и понятия выделены в статье с помощью разрядки, например **ТЕОРИЯ** — ... (14) **относительности** — а) общая теория относительности ...; б) специальная теория относительности ...

Единицы физических величин приведены в Международной системе единиц (СИ).

Иллюстрации поясняются в подписуточных подписях или в тексте статьи.

С целью экономии места в книге введена система сокращений. Наряду с общепринятыми сокращениями (напр., и т. д., т. е.) применяются сокращения, установленные для данного издания (см. далее). Если слова, составляющие название статьи, повторяются в тексте, то они обозначаются начальными буквами (например, в статье **ДОПЛЕРА ЭФФЕКТ** Д. э., в статье **МЯГКАЯ ПОСАДКА** М. п.).

Список сокращений, используемых в книге

ат. м. — атомная масса
ат. н. — атомный номер
в т. ч. — в том числе
в. — век
вв. — века
г. — год
гг. — годы
до н. э. — до нашей эры
др. — другой, другие
КПД — коэффициент
полезного действия
матем. — математический
напр. — например
нек-рые — некоторые
‰ — промилле
% — процент
пр. — прочее, прочие

СИ — Система Интернациональная
с.-х. — сельскохозяйственный
см. — смотрите
ср. — сравните
физ. — физический
хим. — химический
ЭВМ — электронная вычислительная
машина
ЭДС — электродвижущая сила

Приняты также сокращения слов, обозначающих государственную или национальную принадлежность, напр. англ. — английский, гол. — голландский, греч. — греческий, итал. — итальянский, нем. — немецкий, лат. — латинский, франц. — французский и т. п.

Обозначения единиц физических величин

А — ампер
В — вольт
Вб — вебер
Вт — ватт
г — грамм
Гн — генри
° — градус (угловой)
°С — градус Цельсия
ГэВ — гигаэлектронвольт
Гр — грэй
Гц — герц
Дж — джоуль
К — кельвин
кг — килограмм
кд — кандела
Кл — кулон
км — километр
л — литр

лк — люкс
лм — люмен
м — метр
мм — миллиметр
мм рт. ст. — миллиметр ртутного столба
МэВ — мегаэлектронвольт
Н — ньютон
Па — паскаль
См — сименс
см — сантиметр
с — скорость света
с — секунда
сут — сутки
Тл — тесла
т — тонна
Ф — фарад
ч — час
эВ — электронвольт



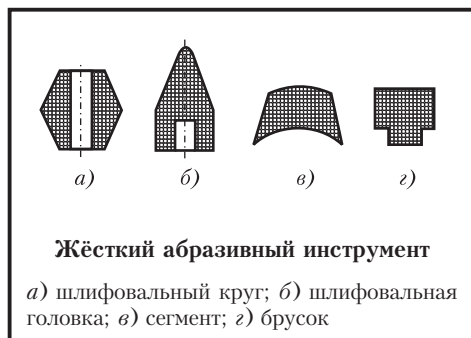
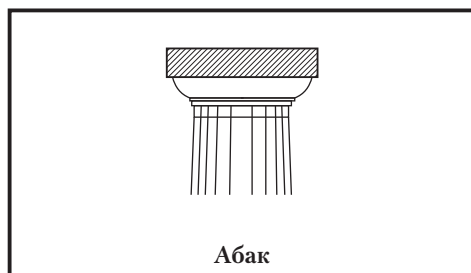
АБА́К — (1) счётный инструмент для арифметических вычислений у древних греков и римлян, а впоследствии используемый и в средневековой Западной Европе. А. имел различные конструкции, но все они напоминали современные счёты; (2) в греческих архитектурных ордерах — верхняя квадратная плита капители колонны; (3) особый чертёж (счётная номограмма) с числовыми отметками, используемый для решения уравнений.

АБЕРРА́ЦИЯ — (1) отклонение от нормы; (2) искажение изображений, получаемых в оптических системах, вызванное несовершенством геометрических форм линз (геометрическая А.), или появление цветной каймы у изображения (хроматическая А.); (3) А. в астрономии — кажущееся отклонение небесных светил от их истинного положения, вызванное относительным движением светила и наблюдателя; приводится как доказательство того, что скорость света конечна.

АБОНЕ́НТ — отдельное лицо, организация или учреждение, пользующиеся услугами связи.

АБРА́ЗИВЫ — мелкозернистые естественные и искусственные вещества высокой твёрдости, напр. алмаз, корунд, карборунд, карбид кремния, эльбор (боразон) и др., используемые для изготовления абразивного *инструмента* (см.), а также применяемые для механической обработки поверхности (шлифования, полирования, заточки, доводки) металлов, дерева, керамических изделий и т. п.

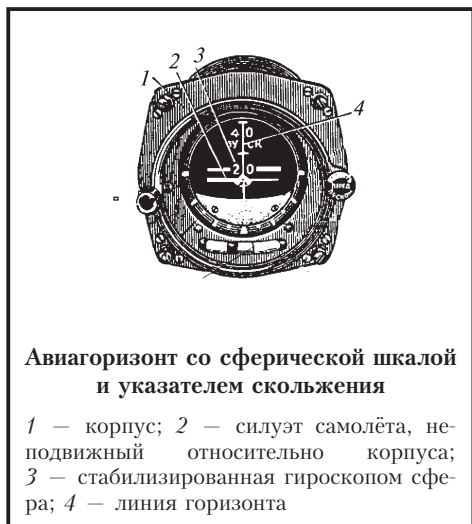
АБСОЛЮ́ТНО ЧЁРНОЕ ТЕ́ЛО — физ. тело, полностью поглощающее весь падающий на него поток излучения независи-



мо от длины волны. Коэффициент поглощения равен единице. Наиболее близким приближением к А. ч. т. является сосуд с небольшим отверстием, стенки которого имеют одинаковую температуру. Луч, попавший в такой сосуд, испытывает многократные отражения, частично поглощаясь при каждом из них. Через некоторое время стенки сосуда поглощают его полностью. Близким к единице коэффициентом поглощения обладают сажа и платиновая чернь.

АБСОЛЮТНЫЙ НОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ — начало отсчёта термодинамической шкалы температуры; расположен на 273,16 К (Кельвин) ниже *тройной точки* (см.) воды, т. е. равен $-273,16^{\circ}\text{C}$ (Цельсия). Абсолютный ноль — предельно низкая температура, в природе и практически недостижимая.

АБСОРБЦИЯ — (1) поглощение вещества из газовой или жидкой среды всей массой другого вещества (абсорбента). В отличие от *адсорбции* (см.) А. происходит во всём объёме поглотителя. Явление используют в различных отраслях химической промышленности, в системах жизнеобеспечения космических обитаемых кораблей; (2) поглощение электромагнитного излучения и звука при их прохождении через вещество.



Авиагоризонт со сферической шкалой и указателем скольжения

1 — корпус; 2 — силуэт самолёта, неподвижный относительно корпуса; 3 — стабилизированная гироскопом сфера; 4 — линия горизонта

АБСЦИССА — обычно первая декартова координата точки; обозначается буквой *X* латинского алфавита.

АВА́РИЯ — событие, в результате которого произошли повреждения каких-либо машин, аппаратов, механизмов, устройств во время их работы или движения. Последствия А. в отличие от *катастрофы* (см.) устраняются восстановлением или ремонтом.

АВИА... — составная часть сложных слов, соответствующая по значению слову *авиация* (см.).

АВИАГОРИЗОНТ — авиационный пилотажно-навигационный прибор, указывающий лётчику в процессе его пилотирования военного или гражданского самолёта, вертолёта, планёра положение истинного горизонта и дающий возможность измерить поперечные и продольные крены летательного аппарата в нормальной системе координат. Указателем искусственного горизонта служит линия на сфере прибора связанной с ротором трехстепенного *гидроскопа* (см.). Линия горизонта горизонтальна тогда, когда ось ротора гироскопа вертикальна. Наблюдая за положением изображенного на шкале А. неподвижного миниатюрного силуэта самолета относительно линии искусственного горизонта, лётчик может судить о положении своего самолёта относительно истинного горизонта в процессе выполнения различных эволюций летательного аппарата. А. незаменим при ручном управлении летательным аппаратом в условиях отсутствия визуального видимого естественного горизонта (полёт в облаках или тумане, в ночное время суток и т. п.).

АВИАМОДЕЛИ́ЗМ — постройка и запуск летающих *моделей* (см.) самолётов, планёров и ракет.

АВИАНО́СЕЦ — военный корабль, предназначенный для перевозки, обеспечения *взлёта* (см.) и *посадки* (см.) базирующихся на нём самолётов и вертолётотов, действующих в составе флота.

АВИАЦИЯ — (1) теория и практика передвижения в *атмосфере* *см.* на летательных аппаратах тяжелее воздуха; (2) воздушный флот — совокупность летательных аппаратов тяжелее воздуха, объединённых по какому-либо признаку, напр.: А. гражданская, военная, бомбардировочная, сельскохозяйственная, морская и т. д.

АВОГА́ДРО ЧИСЛÓ — число молекул *см.* или атомов *см.* в 1 моле *см.* вещества; обозначается N_A . $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

АВТО... — начальная составная часть сложных слов со значением: (1) автоматический, напр. *автопилот* *см.*, *автотрансформатор* *см.*, автосцепка; (2) самодвижущийся, напр. *автомобиль* *см.*, *автожир* *см.*, *автодрезина* *см.*.

АВТОБЛОКИРÓВКА — автоматическое изменение режима работы технического объекта для предотвращения *аварии* *см.*.

АВТОГЕНЕРА́ТОР — генератор *см.* с самовозбуждением, без внешнего воздействия преобразующий энергию источников питания *см.* в незатухающие колебания *см.*, напр. *колебательный контур* *см.*.

АВТОДРЕЗЫ́НА — дрезина *см.*, приводимая в движение от двигателя внутреннего сгорания. По устройству кузова А. делятся на открытые и закрытые; применяются как для перевозки пассажиров, так и для транспортировки различных грузов при ремонтных, строительных и подсобных работах на железнодорожных путях.

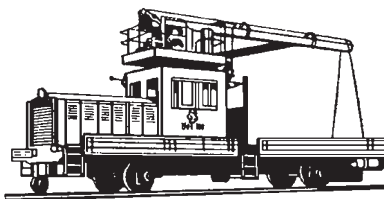
АВТОДРО́М (автомобильный полигон) — территория, приспособленная для испытания различных качеств автомобиля, проведения их скоростных соревнований и обучения водителей. В состав А. могут входить прямолинейные участки пути, уклоны, виражи, различные препятствия, участки плохой дороги и бездорожья.



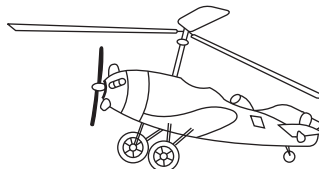
Авогадро Амедао
(1776—1856)

итальянский физик и химик

АВТОЖИ́Р — в истории *авиации* *см.* — летательный аппарат тяжелее воздуха, у которого, в отличие от *самолёта* *см.* несущей поверхностью является расположенный на вертикальной оси винт-ротор, создающий подъёмную силу. Винт-ротор состоит из нескольких лопастей и свободно вращается в горизонтальной плоскости от встречного воздушного потока поступательного движения. Последний



Грузовая автодрезина



Автожир

создаётся (как у самолёта) обычным воздушным тянущим винтом с помощью авиационного двигателя. Конструктивно их строили крылатыми и бескрылыми. Для А. характерны малые посадочные (взлётные) скорости и длина пробег (разбега). В отличие от *вертолёта* <см.> А. не способен вертикально взлетать и совершать посадку, а также неподвижно зависать в воздухе. В связи с развитием вертолётов производство А. прекратилось.

АВТОКАР — безрельсовая самоходная тележка с приводом от двигателя внутреннего сгорания и низко расположенной грузовой платформой, нередко оборудованной подъёмным краном. А. применяют для перевозки грузов в цехах и между цехами, на складах, железнодорожных станциях и в портах, а также для механизации погрузочно-разгрузочных работ.

АВТОКЛАВ — плотно закрывающийся аппарат для проведения различных процессов при высокой температуре и под давлением выше атмосферного; А. применяют в химической промышленности, гидрометаллургии, медицине (для стерилизации перевязочного материала и инструментов).

АВТОКОЛЕБАНИЯ — незатухающие колебания физической системы (колебания маятника часов, электрические колебания в ламповом генераторе, струн в смычковых музыкальных инструментах), поддерживаемые источником энергии, содержащимся в самой системе; *амплитуда* <см.> и *период* <см.> автоколебаний определяются свойствами данной системы.

АВТОМАТ — (1) самостоятельно действующее устройство (машина, аппарат, прибор, система), выполняющее по заданной *программе* <см.> без непосредственного участия человека процессы получения, преобразования, передачи и использования энергии, материальных тел и *информации* <см.>; (2) индивидуальное огнестрельное автоматическое оружие.

АВТОМАТИЗАЦИЯ — использование технических средств, экономико-математических методов и систем управления, позволяющих без непосредственного участия человека решать задачи прогнозирования, планирования, обработки результатов, оперативного управления, учёта и контроля на основе достижений *информатики* <см.> и вычислительной техники, а также преобразовывать, передавать и использовать энергию и информацию.

АВТОМАТИКА — (1) отрасль науки и техники, охватывающая теорию и принципы построения *систем управления* <см.>, действующих без непосредственного участия человека; (2) А. в узком смысле — совокупность методов и технических средств, исключающих участие человека при выполнении операций в ходе конкретного технологического процесса.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕЖПЛАНЕТНАЯ СТАНЦИЯ (АМС) — беспилотный космический летательный аппарат, предназначенный для полёта к небесным телам с целью изучения межпланетного космического пространства, Луны, Солнца, других планет и их спутников, комет и др. АМС запускаются с *космодрома* <см.> с помощью многоступенчатых *ракет-носителей* <см.>, которые первоначально выводят их на промежуточную околоземную орбиту, а затем, в расчётное время, сообщают им вторую *космическую скорость* <см.> и выводят их на межпланетную траекторию. Состав бортовой научной аппаратуры АМС определяется её задачами и длительностью полёта. Электроэнергию для питания различных систем и научной аппаратуры АМС обеспечивают химические и солнечные батареи. Все станции имеют двигательные установки для коррекции траектории. Некоторые АМС могут иметь на борту спускаемые аппараты, предназначенные для мягкой посадки на поверхность исследуемого небесного объекта. Связь с АМС осуществляется по радио, а с её борта происходит передача на Землю различных

телевизионных изображений и полученной научной информации, определяемой задачами экспедиции.

АВТОМОБИЛЬ — управляемое самоходное транспортное средство на колёсном (реже — на полугусеничном) ходу с собственным двигателем, предназначенное для перевозки пассажиров или грузов по безрельсовым дорогам.

АВТОПИЛОТ — техническое устройство системы автоматического управления летательным аппаратом (самолётом, ракетой, самолётом-снарядом, искусственным спутником), обеспечивающее автоматическую стабилизацию в пространстве и управление с целью сохранения заданного режима полёта и выполнения поставленной задачи.

АВТОПОГРУЗЧИК — самоходная подъёмно-транспортная машина с приводом от бензинового двигателя или от дизеля и со сменным рабочим оборудованием (ковшами, вилочными захватами и др.), предназначенная для погрузки, разгрузки, укладки в штабеля и перемещения штучных и сыпучих грузов на открытых площадках.

АВТОСТОП — механическое или электромагнитное устройство на локомотиве (см.) и рельсовом пути для автоматической остановки поезда перед запрещающим сигналом *светофора* (см.) в случае потери бдительности машинистом. А. исключает столкновение с остановившимся впереди поездом. Длина защитного от *аварии* (см.) участка равна пути при экстренном торможении транспортного средства.

АВТОСЦЕПКА — механизм для автоматического сцепления при нажатии или соударении локомотивов и вагонов. А. обеспечивает передачу и смягчение продольных усилий и амортизацию ударных нагрузок при движении железнодорожного подвижного состава, при его манёврах или остановках. Корпус и детали механизма сцепления (зуб, замок, замкодержатель, предохранитель,

подъёмник и валик подъёмника) выполнены из стального литья. Расцепление производится вручную при помощи расцепного привода.

АВТОТРАНСФОРМАТОР — электрический *трансформатор* (см.), у которого обмотка низшего напряжения W_H является частью обмотки высшего напряжения W_B . А. применяют в пусковых устройствах для плавного регулирования напряжения U_B , U_H при пользовании бытовыми электроприборами, телевизорами.

АГЛОМЕРАЦИЯ — термический процесс превращения тонкозернистых и порошкообразных продуктов (руды, рудных концентратов, отходов) в кусковое состояние с целью придания им формы и свойств, необходимых для составления *шихты* (см.) и *плавки* (см.) в металлургии.

АГРЕГАТ — (1) часть *машины* (см.), выполняющая определённую функцию



или операцию; **(2)** соединение нескольких разнородных машин, аппаратов, устройств в одно целое для работы в комплексе; **(3)** сборочная единица, состоящая из совместно работающих узлов и деталей, обладающих полной взаимозаменяемостью.

АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ — общее название физических состояний (твёрдого, жидкого, газообразного и плазменного) вещества, в которых оно может находиться в зависимости от температуры и давления; изменения А. с. называют фазовыми превращениями.

АДА — универсальный язык *программирования* (см.) высокого уровня, пригодный как для системных, так и для прикладных *программ* (см.).

АДАПТЕР — **(1)** устройство или средство для адаптации какого-либо устройства к выполнению определённых функций, напр. звукозаписывающее устройство (при проигрывании грампластинок) в электрические колебания звуковой частоты; **(2)** в информатике — периферийное устройство канала связи различных функциональных элементов компьютера, обеспечивающее согласование (совместимость) *интерфейсов* (см. *видеоадаптер*).

АДГЕЗИЯ — слипание разнородных твёрдых или жидких тел, соприкасающихся своими поверхностями, обусловленное силами межмолекулярного взаимодействия, ионной или металлической

связью. Частный случай А. — когезия — взаимодействие соприкасающихся одинаковых тел (фаз).

АДИАБАТА — линия, графически изображающая связь параметров состояния газа (давления и температуры) в *адиабатном процессе* (см.) на термодинамической *диаграмме* (см.).

АДИАБАТНЫЙ (АДИАБАТИЧЕСКИЙ) ПРОЦЕСС — термодинамический процесс при отсутствии теплообмена между системой, в которой совершается процесс, и окружающей средой. А. п. играет важную роль в *атмосфере* (см.). В необратимом адиабатном процессе *энтропия* (см.) системы возрастает.

АДРЕС — **(1)** наименование ячейки памяти; **(2)** код, определяющий местоположение информации в ЭВМ.

АДРОНЫ — обширный класс «тяжелых» *элементарных частиц* (см.), участвующих во всех взаимодействиях, в т. ч. и в *сильном взаимодействии* (см.). А. — сложные частицы вещества, которые напоминают ядра атомов, где вместо протонов и нейтронов содержатся *кварки* (см.). К А. относятся *барионы* (см.), *мезоны* (см.) и *гипероны* (см.) — всего более 350 частиц, большинство которых характеризуется очень малым временем жизни. Наиболее известные А. — протон, нейтрон, пион (пи-мезон) и мюон (мю-мезон), который не участвует в сильном взаимодействии (исключение из правила).

АДСОРБЦИЯ — поглощение вещества из газовой или жидкой среды только поверхностным слоем твёрдого тела (адсорбента) или жидкости. Этим явление отличается от *абсорбции* (см.).

АЗИМУТ — горизонтальный угол между плоскостью меридиана точки наблюдения и вертикальной плоскостью, проходящей через эту точку и наблюдаемый объект; отсчитывается по ходу часовой стрелки от 0 до 360°; при измерении угла от географического меридиана получают истинный А.



Азот — хим. элемент, символ N (лат. Nitrogenium), ат. н. 7, ат. м. 14,00; бесцветный газ, без вкуса и запаха, не поддерживает дыхания и горения; плотность $1,2504 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = -210,0^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = -195,8^\circ\text{C}$. А. — основной компонент воздуха (об. доля — 78,09%, масс. доля — 75,6%); в связанном состоянии встречается в земной коре, в водах рек, морей, океанов; участвует в круговороте веществ в природе. Его молекулы двухатомны. Наличие тройной связи между атомами обуславливает низкую реакционную способность азота. В обычных условиях он химически инертен. В промышленности азот получают в специальных установках испаряя жидкий воздух. Газообразный А. хранят в баллонах, а жидкий — в сосудах Дьюара; применяют его в качестве инертной среды в металлургических и хим. процессах, при перекачивании горючих жидкостей, при сварке и др. Жидкий А. используют как хладагент в криостатах и вакуумных установках.

Азотирование — один из способов химико-термической обработки изделий из легированной стали и титановых сплавов с целью придания им высокой поверхностной твердости, износостойкости и коррозионной стойкости. Для А. изделия нагревают до $480-650^\circ\text{C}$ в атмосфере аммиака, при этом образуется атомарный азот, который поглощается поверхностью изделий с образованием нитридов железа и нитридов легирующих элементов. А. часто применяют для получения керамических порошков и нитридной керамики (BN , ACN , Si_3N_4 и др.).

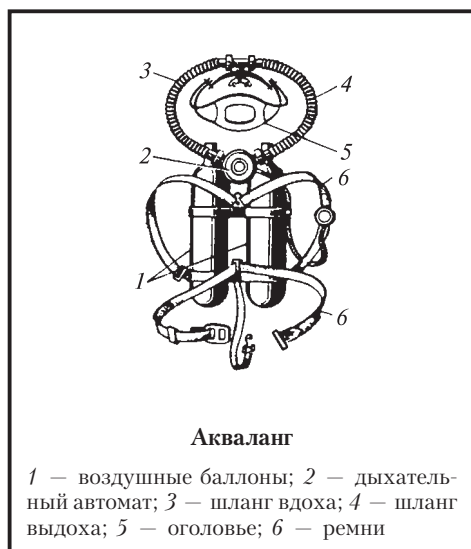
Азотная кислота (HNO_3) — одноосновная сильная кислота, бесцветная жидкость с резким запахом, «дымит» на воздухе, смешивается с водой в любых отношениях. Плотность кислоты 1522 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = -41,59^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 84^\circ\text{C}$. А. к. — сильный окислитель в любых концентрациях, реагирует почти со всеми металлами (за исключением золота, платины, иридия, родия) с образованием нит-

ратов. В промышленности её получают из аммиака. А. к. применяют в производстве азотных удобрений, взрывчатых веществ, лекарств, красителей, пластических масс, искусственных волокон, как окислитель топлива в ракетной технике и др.

Аквадаг — суспензия графита в воде, применяемая для образования электропроводящего слоя на внутренней и внешней поверхностях баллона электронно-лучевых приборов. Слой А. служит для отвода зарядов с внутренней поверхности баллона прибора, защиты его от действия внешних электрических полей и обеспечения электрического контакта между отдельными узлами.

Акваланг — автономный индивидуальный ранцевый дыхательный аппарат для работы и пребывания человека под водой на глубине до 40 м. А. состоит из герметичной лицевой маски, позволяющей вести ориентировку, и баллонов со сжатым воздухом, который подаётся под маску по шлангам через клапан, автоматически снижающий его давление.

Акведук — инженерное сооружение в виде моста (или эстакады) с каналом (трубопроводом) для подачи воды в местах пересечения водопровода с дорогой,



Акваланг

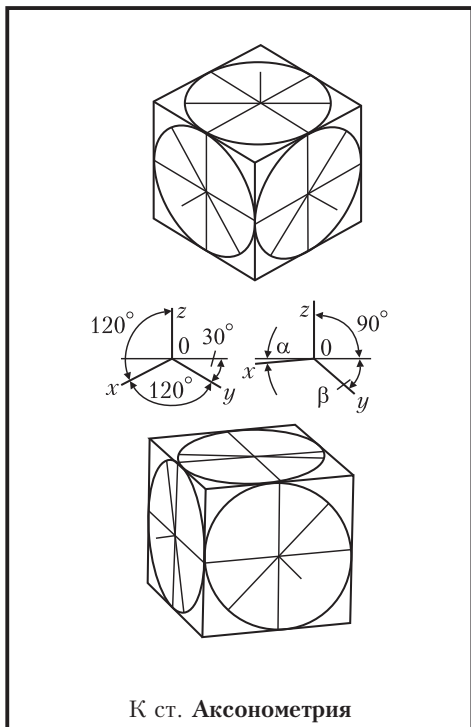
1 — воздушные баллоны; 2 — дыхательный автомат; 3 — шланг вдоха; 4 — шланг выдоха; 5 — оголовье; 6 — ремни

оврагом, ущельем и другими преградами. А. может иметь сверху перекрытие для предохранения воды от загрязнения и испарения.

АККУМУЛЯТОР — устройство для накопления энергии с целью её дальнейшего использования. В зависимости от вида накапливаемой энергии различают элект-



Ростокинский акведук в Москве



К ст. Аксонометрия

рические, инерционные, гидравлические, пневматические и тепловые А.

АКСИОМА — постулат, т.е. положение, принимаемое без доказательства, рассматриваемое как исходное при построении какой-либо теории.

АКСОНОМЕТРИЯ — способ изображения предмета на плоскости *чертежа* (см.) с помощью параллельного проецирования с определённым искажением размеров по осям проекций. В зависимости от углов наклона между осями аксонометрических координат и от длины единичных отрезков (проекций) на эти оси. А. имеет частные случаи: *изометрия* (см.), диметрия, кабинетная проекция.

АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — физ. величина, характеризующая сопротивление электрической цепи (или её участка) электрическому току, обусловленное необратимыми превращениями электрической энергии в другие формы (преимущественно в тепловую). Выражается в *омах* (см.).

АКТИНОИДЫ (актиниды) — 14 радиоактивных химических элементов, следующих в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева за актинием; близки по строению электронных оболочек *атомов* (см.), хим. и физ. свойствам за счет заполнения невнешних f-подуровней; большинство из них получены искусственно.

АКУСТИКА — (1) область физики, изучающая процессы возникновения, распространения и регистрации упругих волн в различных средах; в узком смысле — учение о звуке; (2) звуковые условия какого-либо помещения.

АКЦЕПТОР — примесный атом или какой-либо другой *дефект* (см. (2)) кристаллической решётки полупроводника, захватывающий электроны из валентной зоны и обуславливающий дырочную (см. *дырка*) проводимость *полупроводника* (см.).

АЛГЕБРА — часть матем. науки, в которой изучаются свойства величин, вы-

раженных буквами, независимо от их числового значения. В первоначальном понимании А. мыслится как учение о решении уравнений. В современном понимании А. изучает общую теорию совокупностей (напр., теорию групп), в которых определены алгебраические операции, похожие по свойствам на операции, производимые над числами.

АЛГЕБРА БУЛЕВА — в информатике — математическая логика, предложенная Дж. Булем, объектами которой являются исследования высказываний (суждений), над которыми производятся операции, аналогичные операциям над числами в алгебре. В *алгебре логики* (см.) принято абстрагированно отождествлять истинность высказывания с числом 1, а ложность — с числом 0. Соответственно, булево выражение обозначает выражение из основных логических операций («не», «и», «или»), осуществляемых в компьютере логическими устройствами, с которыми работает программа. (См. *отрицание*, *конъюнкция*, *дизъюнкция*, *импликация*.)

АЛГЕБРА ЛОГИКИ — раздел математической логики, изучающий строение сложных логических высказываний и способы установления их истинности с помощью алгебраических методов. В формулах А. л. переменные являются логическими или двоичными, т. е. принимающими только два значения — ложь и истина, которые обозначаются соответственно 0 и 1. Любая *программа* (см.) для ЭВМ содержит логические операции.

АЛГОЛ — названия ряда языков программирования, применяемых при составлении программ для решения научно-технических задач на цифровой вычислительной машине.

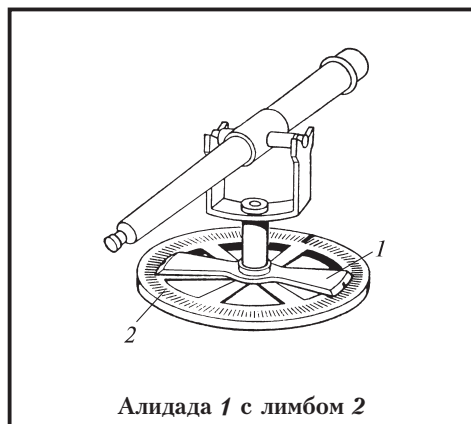
АЛГОРИТМ — точное предписание, однозначно задающее процесс преобразования исходной информации в последовательность операций, позволяющих решать совокупность задач определённого класса и получать искомый результат.

АЛИДАДА — в астрономических и геодезических угломерных инструментах линейка с *верньерами* (см.) или микроскопами на концах для точного отсчета положения по *лимбу* (см.), вокруг центра которого А. может поворачиваться на оси.

АЛКАЛОИДЫ — азотосодержащие органические соединения основного характера, преимущественно растительного происхождения; многие из них — сильнейшие яды; большинство алкалоидов применяют в медицине как ценные лекарственные препараты (хинин, кофеин, стрихнин и др.).

АЛЛОТРОПИЯ — свойство некоторых хим. элементов в свободном виде существовать в нескольких видоизменениях (модификациях), различных по строению кристаллической решетки, физ. и хим. свойствам, напр. углерод существует в виде угля, графита и алмаза.

АЛМАЗ — минерал, аллотропическая (аллотропная) модификация самородного углерода, магматического происхождения (кимберлитовые трубки), образует также россыпи драгоценного камня. Огранённый А. называют бриллиантом. Самородные кристаллы А. большей частью бесцветны, реже окрашены в жёлтые, синие, розовые и даже чёрные цвета. По твёрдости А. превосходит все известные вещества (по минералогической шкале Мооса она равна 10); плотность



Алидада 1 с лимбом 2

3600 кг/м³. Непрозрачный А. — ценный *абразив* (см.). А. применяют в промышленности в качестве абразивного материала, при изготовлении бурового инструмента, для резания стекла, гравирования, опор в точных приборах и т. п. С 1955 г. А. получают синтетически из соединений углерода при высокой температуре (до 2000 °С) и высоком давлении (10¹⁰ Па).

АЛФАВИ́Т — набор фиксированных в определённом порядке конечных символов, используемый для представления информации на данном языке (см.).

АЛХИ́МИЯ — донаучное направление в развитии химии (3—4 вв. до н. э. — XVII в.), связанное с попытками превращения неблагородных металлов в золото и серебро с помощью фантастического «философского камня», а также разработка универсального лекарства для лечения любых болезней и предупреждения смерти («эликсир жизни»). С помощью А. разработаны методы очистки, обогащения и др., широко применяемые в современных технологиях.

АЛЬБЕ́ДО — физ. величина, характеризующая отражательную и рассеивающую способности любой плоской поверхности, связанную с её физ. свойствами. А. выражается как отношение отражённого (рассеянного) потока излучения ко всему упавшему на поверхность потоку; напр., среднее А. Земли — 0,39, Луны — 0,07.

АЛЬДЕГІ́ДЫ — класс органических соединений, содержащих в молекуле карбонильную группу >C=O, связанную с органическим радикалом (R) и атомом водорода. Общая формула А. RC(O)H. Благодаря присутствию карбонильной группы А. легко вступают в реакции замещения и присоединения. А. получают окислением спиртов. Их растворимость в воде уменьшается с увеличением молекулярной массы, высшие А. в воде нерастворимы. А. используют для получения спиртов, карбоновых кислот, полимеров, в производстве душистых

веществ, как исходные продукты для синтеза др. веществ (напр., уксусной кислоты).

А́ЛЬФА-ИЗЛУЧЕ́НИЕ — то же, что *альфа-частицы* (см.).

А́ЛЬФА-РАСПА́Д — вид самопроизвольного радиоактивного распада атомных ядер, при котором испускается *альфа-частица* (см.), заряд ядра уменьшается на 2 единицы, массовое число — на 4. Механизм А.-р. связан с *туннельным эффектом* (см.) альфа-частиц, которые имеют дискретный спектр энергий. А.-р. относят к *сильному взаимодействию* (см.).

А́ЛЬФА-ЧАСТІ́ЦЫ (α-лучи) — ядра *атомов* (см.) гелия, потерявшие два *электрона* (см.) при самопроизвольном радиоактивном распаде атомных ядер. Состоят из двух *протонов* (см.) и двух *нейтронов* (см.), прочно связанных между собой ядерными силами.

АЛЮМІ́НИЙ — хим. элемент, символ Al (лат. Aluminium), ат. н. 13, ат. м. 26,98; серебристо-белый металл (в свободном виде не встречается), лёгкий и ковкий, плотность 2699 кг/м³, $t_{пл} = 660\text{ °C}$, коррозионностойкий, обладает высокими электро- и теплопроводностью, а также значительной хим. активностью. А. на воздухе самопроизвольно и быстро покрывается пассивирующей плотной тонкой пленкой из *алюминия оксида* (см.). Основное сырьё для производства А. — бокситы. По распространению в природе А. занимает первое место среди металлов и третье место после кислорода и кремния. А. получают электролизом раствора глинозёма (см. *алюминия оксид*) в расплавленном криолите Na₃AlF₆. А. и его сплавы широко применяют в электротехнике как конструкционный материал в машиностроении, авиастроении, строительстве, в судостроении, хим. промышленности и т. д.

АЛЮМІ́НИЯ ОКСІ́Д (глинозём, Al₂O₃) — в чистом виде белое кристаллическое вещество, не растворимое в воде, получаемое из боксита, нефели-

на, каолина и др. Встречается в природе в виде минералов — корунда, рубина, сапфира. Из А. о. получают *алюминий* <см.> в промышленном масштабе. Кроме того, его применяют как абразивный материал (см. *абразивы*), как огнеупор, как катализатор, в хроматографии для разделения различных веществ.

АМАЛЬГАМА — жидкий, полужидкий или твёрдый сплав металла с ртутью.

АМАЛЬГАМАЦИЯ — (1) процесс растворения металла в ртути, получение *амальгамы* <см.>; (2) способ извлечения металлов с помощью ртути; применяется для извлечения благородных металлов из руд и концентратов; (3) покрытие металлических поверхностей амальгамой, например «огневой способ» покрытия золотом куполов храмов в прошлом веке.

АМИНОГРУППА ($-\text{NH}_2$) — входит в состав некоторых органических соединений, напр. *аминокислот* <см.>, *аминов* <см.> и др.; как правило, придаёт им основной характер.

АМИНОКИСЛОТЫ — класс органических соединений, молекулы которых содержат *аминогруппы* ($-\text{NH}_2$) и *карбоксильные группы* ($-\text{COOH}$). А. широко распространены в природе, входят в состав белковых молекул. Все А. — твёрдые кристаллические вещества, хорошо растворяются в воде и плохо — в органических растворителях. Многие А. имеют сладкий вкус. Водные растворы А. имеют нейтральную реакцию. Из А. в организме синтезируются белки различных органов и тканей, гормоны, ферменты и др. биологически важные вещества. А. используют в медицине, животноводстве и ветеринарии, в пищевой промышленности, а также в производстве полимеров, красителей и т. д.

АМИНЫ — органические производные *аммиака* <см.>, в молекуле которого один (первичные амины), два (вторичные А.) или три (третичные А.) атома водорода замещены на органический остаток (радикал) жир-

ных (жирные А.) или ароматических (ароматические А.) углеводородов (напр., метиламин CH_3NH_2 , диметиламин $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, фениламин (анилин) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$). А. широко распространены в природе. Они используются в производстве красителей, лекарственных препаратов (сульфаниламидных), высокомолекулярных соединений и др.

АММИАК (NH_3) — простейшее хим. соединение азота с водородом. При обычной температуре — бесцветный газ с резким удушливым запахом, почти в два раза легче воздуха, легко сжижается ($t_{\text{крит}} = -33,4^\circ\text{C}$). Хорошо растворим в воде. Раствор А. в воде называют нашатырным спиртом. В природе А. образуется при разложении азотсодержащих органических веществ. Промышленный метод получения А. — синтез его в присутствии катализаторов при высоких температуре и давлении из азота воздуха и водорода. А. используют для получения азотной кислоты и её солей, солей аммония, мочевины, синильной кислоты, аммиачных удобрений, для азотирования стали, в медицине. Жидкий А. благодаря большой теплоте испарения служит рабочим веществом холодильных машин.

АМОРТИЗАТОР — устройство в конструкциях для гашения вибраций, толчков и ударных нагрузок. Различают А. жидкостно-газовые, жидкостные, резиновые, пружинные и рессорные амортизаторы. По конструкции жидкостно-газовые А. разделяют на поршневые, плунжерные и камерные.

АМОРТИЗАЦИЯ — (1) поглощение (смягчение) ударов и вибраций *амортизатором* <см.>; (2) процесс перенесения определённой части стоимости основных фондов по мере их износа на производимый продукт и использование её для восстановления средств труда.

АМОРФНЫЙ (рентгеноаморфный) — не имеющий кристаллического строения. Аморфные тела бывают природные (янтарь, смолы) и искусственные (стекло, пластмассы).



Ампер Андре Мари
(1775—1836)
французский физик и математик

АМПЁР — единица силы электрического тока (одна из основных единиц СИ), обозначается А. 1 А равен силе не изменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, вызвал бы на участке проводника длиной 1 м силу

взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н (см. *ньютон*) на каждый метр длины.

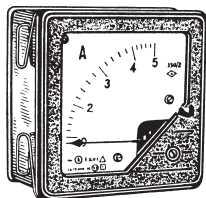
АМПЕРМЁТР — прибор для измерения силы тока (в *амперах* (см.), миллиамперах, микроамперах или килоамперах); в электрическую цепь включается последовательно. Выпускают А. для переменного и постоянного тока.

АМПЛИТУ́ДА — (1) наибольшее значение величины, совершающей гармонические колебания (напр., максимальное значение силы тока в переменном токе, отклонение колеблющегося маятника от положения равновесия); (2) наибольшее отклонение колеблющейся величины от некоторого значения, условно принятого за начальное нулевое.

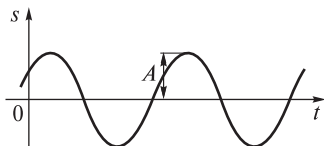
А́МПУЛА — герметически запаянный стеклянный или металлический сосуд для длительного сохранения в исходном состоянии какого-нибудь вещества, напр. для хранения в стерильном состоянии лекарственных веществ, сывороток, источников ионизирующих излучений.

АНА́ГЛИФ — стереоскопический чертёж, отличающийся от обычного тем, что состоит из двух частей (чертежей), помещённых одна над другой и выполненных в двух красках (бледно-красная и бледно-зелёная). А. рассматривается через специальные очки — светофильтры (стереоочки), имеющие разные цвета (обычно красный для левого глаза и сине-зелёный для правого). По известным законам физики и физиологии каждый глаз воспринимает только одно из двух изображений, так как каждый из светофильтров очков взаимно поглощает соседнее изображение, создавая таким образом при совмещённом двойном (бинокулярном) рассмотрении А. единое стереоскопическое (объёмное) впечатление. А. используют для иллюстраций по стереометрии, кристаллографии и объёмной мультипликации (напр., в медицине при рассмотрении сердца).

АНА́ЛИЗ — (1) метод научного исследования, состоящий в расчленении целого на составные элементы и их изучении;



Амперметр



К ст. Амплитуда

(2) определение хим. состава вещества (экспресс-анализ); (3) А. спектральный — определение состава веществ путём изучения их *спектров* <см.>; (4) А. матем. — в широком смысле — разработка методов (способов) вычислений и их применения к решению различных вопросов о величинах; в узком смысле — совокупность разделов математики, занимающихся исчислением бесконечно малых величин.

АНАЛИЗАТОР — устройство (прибор) для проведения *анализа* <см.> физ. явлений и хим. качественного или количественного состава вещества.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ — часть математики, в которой изучаются свойства геометрических образов (точек, линий, поверхностей и тел) средствами *алгебры* <см.> и анализа на основе метода координат.

АНАЛОГОВАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — вычислительная машина, в которой автоматическая обработка информации происходит с помощью специально подобранного физ. процесса, моделирующего вычисляемую закономерность.

АНАСТИГМАТ — сложный *объектив* <см.>, у которого практически устранены все *абберации* <см.>. При большой светосиле А. дают резкое изображение по всему полю.

АНГАР — сооружение для хранения, технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов; бывают стационарные и сборно-разборные (для полевых аэродромов).

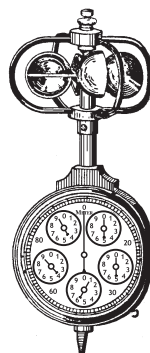
АНГИДРИД — хим. соединение какого-либо элемента с кислородом, которое можно получить, отнимая воду от соответствующей кислоты, напр. SO_3 — А. серной кислоты H_2SO_4 .

АНГСТРЕМ — внесистемная единица длины, равная одной десятиллиардной доле метра (10^{-10} м), обозначается \AA ; применяется в оптике для измерения длины световых волн, а также в атомной физике.

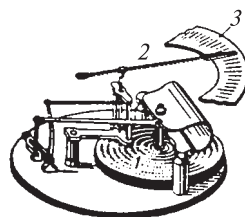
АНЕМОМЕТР — прибор для измерения скорости воздушного потока, а в некоторых конструкциях — и направления ветра или скорости движения газов в трубах и каналах.

АНЕРОИД — один из видов *барометра* <см.>, в котором изменения атмосферного давления определяют по упругой *деформации* <см.> герметичной металлической коробки с сильным разрежением внутри.

АНИЗОТРОПИЯ — неодинаковость физ. свойств вещества (напр., механических, оптических, магнитных, теплопроводности и электропроводности) по различным направлениям внутри этого вещества. Противоположность — *изотропия* <см.>.



Анемометр чашечный



Анероид

1 — металлическая коробка; 2 — стрелка; 3 — шкала

АНИОН — отрицательно заряженный *ион* (см.); в электрическом поле движется к положительному электроду — *аноду* (см.).

А́НКЕР — (1) часть часового механизма — вилка, соединённая с *маятником* (см.) или *балансом* (см.), периодически прерывающая вращение зубчатого колеса; служит для достижения равномерности хода часов; (2) металлическая скоба, служащая для скрепления частей машин (маховика или шкива) и для скрепления каменной кладки стен, фундаментов, сводов в строительстве сооружений.

АННИГИЛЯЦИЯ — один из видов взаимопревращений элементарных частиц и *фундаментальных частиц* (см.), происходящий при столкновении частицы с античастицей, напр. превращение *электрона* (см.) и *позитрона* (см.) в *фотоны* (см.). Термин «аннигиляция» (от лат. *annihilatio* — уничтожение, исчезновение) неудачен, так как в этом процессе строго выполняются все законы сохранения, в том числе материя в этом процессе не уничтожается, а лишь превращается из одной формы в другую. Процесс, обратный А., — рождение пары электрон — позитрон.

АНО́Д — (1) положительный электрод (клемма) источника электрического тока (*аккумулятор* (см.), *гальванический элемент* (см.)); характеризуется тем, что при работе этого источника находится под положительным потенциалом по отношению к др. полюсу того же источника — *катоду* (см.), к которому движутся электроны; (2) положительный электрод электрической дуги; (3) электрод радио- или электротехнического прибора (эмиттер электронов), соединяемый с положительным полюсом источника и характеризующийся тем, что электрический ток во внешней цепи направлен к нему (электрический ток противоположен направлению передвижения электронов); (4) в электрохимии — электрод в электролите, около которого происходит окисление ионов или молекул, входящих в состав электролита.

АНОДИ́РОВАНИЕ — электролитическое нанесение оксидной плёнки на поверхности металлических изделий с целью защиты их от *коррозии* (см.) или для декорирования. При *электролизе* (см.) эти изделия служат *анодом* (см.).

АНОМА́ЛИЯ — (1) отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность; (2) А. *магнитная* — отклонение индукции земного магнитного поля в различных областях земного шара от некоторых средних значений, которые нормально должны были бы иметь место для этих областей; некоторые из магнитных А. объясняются залеганием железных руд, напр. Курская магнитная А.; (3) А. *силы тяжести* — разность между наблюдаемым значением силы тяжести и её теоретическим значением, вычисленным при определённом предположении о строении Земли. Изучение А. силы тяжести имеет важное значение для геодезии геологической разведки полезных ископаемых и космонавтики.

АНТЁ́ННА — (1) техническое устройство, предназначенное (в сочетании с радиопередатчиком или радио-телеприёмником) для излучения или приёма радиоволн; (2) А. *адаптивная* — её параметры автоматически изменяются в зависимости от условий работы для достижения максимальной эффективности функционирования; (3) А. *активная* — конструктивно содержит совмещённые с ней активные элементы для усиления, преобразования и (или) генерирования радиосигналов; (4) А. *бытовая* — предназначена для приёма сигналов звукового и телевизионного радиовещания; (5) А. *директорная* (антенна «волновой канал») — направленная А., состоящая из ряда параллельных *вибраторов* (см. 1, 4), расположенных в одной плоскости вдоль линии, совпадающей с направлением максимального излучения или приёма; (6) А. *коллективная* — для приёма программ звукового или телевизионного радиовещания одновременно большим количеством приёмников абонентов;

(7) **А. магнитная** — рамочная приёмная А. с сердечником из магнитного материала (напр., феррита), применение которого даёт увеличение действующей высоты А.; (8) **А. направленная** — обеспечивает излучение и приём радиоволн в одном или нескольких определённых направлениях; (9) **А. параболическая** — однозеркальная А. с зеркалом в виде участка параболоида вращения или параболического цилиндра; (10) **А. передающая** — предназначена для излучения электромагнитных волн; (11) **А. рамочная** — направленная А. в виде одного или нескольких плоских витков провода, образующих рамку круглой, квадратной или др. формы; (12) **А. штыревая** — в виде гибкого или жёсткого металлического штыря; (13) **А. щелевая** — А. сверхвысоких или ультравысоких частот, в которой первичным излучателем служит щель в плоской металлической поверхности.

АНТИ... — приставка, означающая противодействие, противоположность, направленная против чего-нибудь, напр. антидот, антимир, антистатик.

АНТИВЕЩЕСТВО — материя, состоящая из *античастиц* (см.). Вопрос о распространённости А. во Вселенной пока остаётся открытым.

АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ — тонкослойное покрытие на изделиях для их защиты от коррозионного воздействия внешней среды и придания им декоративного вида. Различают: металлические покрытия (оцинковка, лужение, свинцевание, золочение и др.); оксидные плёнки (воронение, *анодирование* (см.)); лакокрасочные покрытия; стеклоэмали; резиновые покрытия; пленки из нитрида титана, карбида и нитрида кремния; пластмассовые и битумные смазки.

АНТИЛОГАРИФМ — для числа n есть число N , *логарифм* (см.) которого при данном основании a равен n ; обозначается $\text{antilog } an$.

АНТИСТАТИКИ — вещества, понижающие статическую электризацию полимерных материалов и изделий (пластмасс, синтетических волокон и тканей, плёнок, деталей приборов). Их действие основано главным образом на повышении электропроводности материала, обуславливающей утечку заряда.

АНТИФРИЗ — водные растворы некоторых веществ (этиленгликоля, глицерина, неорганических солей и др.), не замерзающие при низких температурах. А. применяют в системах охлаждения автомобильных, авиационных и тракторных двигателей при температурах окружающего воздуха от -75 до 0°C .

АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы, обладающие низким коэффициентом трения и применяемые для изготовления деталей, работающих главным образом в условиях трения скольжения (подшипники, втулки, вкладыши и т.д.). А. м. отличаются высоким сопротивлением износу, хорошей прирабатываемостью, высоким сопротивлением коррозии, способностью без изменения свойств выдерживать большие механические нагрузки. К таким материалам относятся сплавы на основе олова, свинца (см. *бabbиты*), меди (бронзы), цинка, алюминия и серого чугуна; пластмассы (текстолит, фторопласт); металлокерамика и др.

АНТИЧАСТИЦЫ — совокупность элементарных и многих фундаментальных частиц, масса и *спин* (см.) которых точно равны массе и спину данной частицы, а электрический заряд, магнитный момент и др. подобные характеристики одинаковы с теми же характеристиками частицы, но противоположны по знаку, напр. А. *электрона* (см.) является *позитрон* (см.), а *кварка* (см.) — антикварк. Все частицы, кроме абсолютно нейтральных, имеют свои античастицы-двойники. При столкновении частицы и А. происходит их *анигиляция* (см.).

АПАТИ́Т — минерал, состоящий из фосфорнокислого кальция, анионов фтора, хлора и гидроксильных групп OH^- ; встречается в виде призматических кристаллов и зернистых агрегатов. А. присутствует в фосфоритах. Окраска обусловлена примесями; цвет светло-зелёный, голубой до бурого. А. — сырьё для производства фосфорных удобрений, фосфора и фосфорной кислоты, применяют в металлургии.

АНТРАЦИ́Т — самый древний из ископаемых *углей* *см.*, блестящего чёрного цвета; содержит до 97% углерода. А. применяется как твёрдое высококалорийное топливо и для получения *кокса* *см.*.

АПОГЕ́Й — точка лунной орбиты или орбиты искусственного спутника Земли, наиболее удалённая от центра Земли (противоположность — *перигей* *см.*).

АПОФЕ́МА — (1) длина перпендикуляра, опущенного из центра окружности, описанной вокруг правильного многоугольника, на любую из его сторон; (2) высота боковой грани правильной пирамиды; (3) высота трапеции, являющейся боковой гранью правильной усечённой пирамиды.

АППАРА́Т — компактное и конструктивно цельное устройство, выполняющее определённые технические функции, напр. фотоаппарат, слуховой А., телефонный А., *аппарат летательный* *см.* и др.

АППАРА́Т ЛЕТА́ТЕЛЬНЫЙ — техническое устройство для управляемого перемещения в атмосфере или космическом пространстве. К А. л. относятся *дирижабль* *см.*, *самолёт* *см.*, *вертолёт* *см.*, космический корабль, дельтаплан, *ракета* *см.*.

АППЛИКА́ТА — одна из трёх координат точки в пространстве (в прямоугольной декартовой системе координат), обозначается большей частью латинской буквой *Z*. Другие координаты: *абсцисса* *см.* и *ордината* *см.*.

АППРОКСИМА́ЦИЯ — приближённое выражение математических величин (чисел, функций, геометрических образов и др.) через др., более простые. Метод А. может служить для определения некоторых понятий. Напр., длину кривой определяют как предел длин ломаных, геометрически аппроксимирующих данную кривую, когда длина наибольшего звена ломаной стремится к нулю.

АР — единица площади в метрической системе мер; $1 \text{ ар} = 100 \text{ м}^2 = 0,01 \text{ га}$.

АРА́БСКИЕ ЦИ́ФРЫ — название следующих десяти математических знаков: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. По десятичной системе счисления с помощью А. ц. можно записать любое сколь угодно малое или сколь угодно большое число.

АРГО́Н — хим. элемент, символ *Ar* (лат. *Argon*), ат. н. 18, ат. м. 39,98; относится к инертным газам. Его получают в процессе разделения воздуха при глубоком охлаждении с последующей *ректификацией* *см.*. А. — одноатомный газ без цвета и запаха, плотность $1,78 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{кип}} = -186^\circ\text{C}$. А. применяют как инертную среду в металлургических и химических процессах, в сварочной технике (*см. аргано-дуговая сварка*), а также в сигнальных, рекламных и др. лампах, дающих синеватый свет.

АРГО́НО-ДУГОВА́Я СВА́РКА — *дуговая сварка* *см.* в среде инертного газа — аргона. А.-д. с. применяют для соединения тонких листов из нержавеющей стали, никелевых сплавов, алюминия, магния и др.

АРУМЕ́НТ — (1) логический довод, служащий основанием доказательства; (2) в математике — независимая переменная величина, от изменения которой зависит изменение другой величины, называемой *функцией* *см.*; (3) *алгоритм* *см.* может содержать несколько аргументов.

АРЕО́МЕТР — прибор для определения *плотности* *см.* жидкости (или процентного содержания в ней растворённого

вещества). Принцип его действия основан на *законе Архимеда* (см.). Прибор представляет собой стеклянный поплавок со шкалой, который погружается в жидкость тем ниже, чем меньше её плотность. Уровень жидкости у деления шкалы есть результат измерения. Нек-рые А. можно использовать для определения плотности сыпучих твёрдых тел.

АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ — последовательность чисел, в которой разность (неизменное число d) между последующим и предыдущим членами остаётся постоянной для данной прогрессии и называется разностью d А. п.; напр., в прогрессии 12, 15, 18, 21... разность $d=3$. При $d>0$ А. п. возрастает, при $d<0$ — убывает.

АРИФМЕТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО — функциональная часть ЭВМ, выполняющая арифметические и логические операции по обработке информации.

АРИФМОМЕТР — настольная механическая вычислительная машина для выполнения сложения, вычитания, умножения и деления, в которой установка чисел и приведение счётного механизма в действие осуществляются вручную с помощью рычагов.

АРМАТУРА — (1) вспомогательные, обычно стандартные, устройства и детали, не входящие в состав основного оборудования, но обеспечивающие его нормальную работу. Различают А. трубопроводную (вентили, клапаны, задвижки и др.), электротехническую (щитки, патроны, выключатели и др.), печную (металлические части, увеличивающие прочность печи), железобетонных конструкций и др.; (2) А. железобетонных конструкций и др. *композиционных материалов* (см.) — составная часть изделия для восприятия главным образом затягивающих усилий, увеличения трещиностойкости и создания предварительного напряжения.

АРОМАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (от греч. — благовония) — органические соединения, напр. антрацен, бензол (см.), состоящие из чередующихся шес-

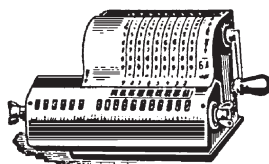
тичных углеродных (бензольных) колец, соединённых между собой чередующимися одинарными или двойными связями. Получают из нефтепродуктов и каменноугольной смолы.

АРХИВ — (1) учреждение или его часть (отдел), где хранятся различные (большей частью старые) *документы* (см.), чертежи, законченные производственные дела и др.; (2) А. в информатике — вид документа, содержащего и сохраняющего информацию, которая не обеспечивает работу компьютера, но при необходимости может быть востребована пользователем. Представляет собой файл в сжатом виде, сочетающий в себе свойства документа и папки с файлами. А. создают в различных форматах, поддерживаемых разными *архиваторами* (см.).

АРХИВАТОР (упаковщик) — программа, представляющая уплотнённую запись



Ареометр



Арифмометр

информации (файлов) на диске и предназначенная для компактного хранения различных данных и программ, а также для их переноса на др. компьютеры. При необходимости такая программа может восстановить (распаковать, разархивировать) из *архивов* *⟨см.⟩* исходные файлы.

АРХИМЕ́ДОВ ВИНТ — водоподъёмная машина, изобретённая Архимедом в III в. до н. э. А. в. представляет собой цилиндрическую трубу, внутри которой на оси укреплена непрерывная винтовая поверхность. А. в. устанавливаются наклонно, нижним концом в воду. При вращении оси приводом вода поднимается по винтовым оборотам, достигает верха цилиндра и выливается в лоток.

АРХИТЕКТУ́РА — (1) строительное искусство, зодчество, искусство проектировать и строить; (2) А. электронной вычислительной машины — комплекс аппаратных и программных средств, с помощью которых обеспечиваются выполнение заданий пользователя и программирование задач.

АСБЕ́СТ — технический термин для группы волокнистых минералов, обла-

дающих прочным волокном, огнеупорностью ($t_{пл} \neq 1500^\circ\text{C}$), щёлоче- и кислотостойких, нетеплопроводных и неэлектропроводных. По химическому составу А. представляет амфиболы — различные водные силикаты магния, железа, кальция и натрия. А. используется для производства фильтров, асбоцементных строительных материалов, брезентов, защитных костюмов для пожарных, картона и др.; является канцерогеном, поэтому его разрешено применять только в виде плотных прессованных изделий.

АСИММЕТ́РЯ — отсутствие или нарушение *симметрии* *⟨см.⟩*.

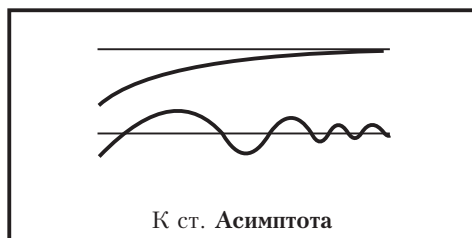
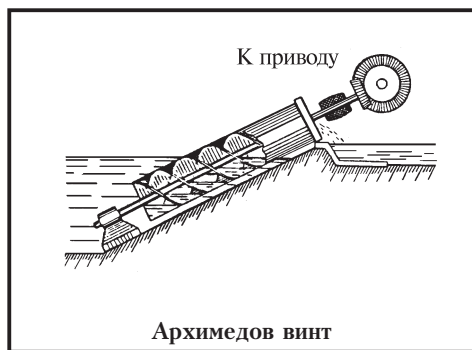
АСИ́МПТОТА КРИВО́Й — прямая линия, которую никогда не может пересечь или с нею слиться неограниченно приближающаяся к ней некоторая кривая; напр., гипербола имеет своими асимптодами оси координат.

АСИНХРО́ННАЯ ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКАЯ МАШИ́НА — электрическая машина переменного тока, у которой частота вращения *ротора* *⟨см.⟩* не равна частоте вращения магнитного поля (асинхронна) *статора* *⟨см.⟩* и зависит от *нагрузки* *⟨см.⟩*. Различие частот вращения ротора и магнитного поля статора характеризуется *скольжением* *⟨см.⟩* ротора.

АССОЦИА́ЦИЯ — в химии — объединение простых молекул или ионов в более сложные, не вызывающие изменения хим. природы вещества. Различают ассоциацию ионов и ассоциацию молекул. Напр., А. молекул является вода (H_2O)_x.

АСТАТИ́ЗМ — свойство измерительной системы или системы автоматического регулирования сводить к нулю установившиеся ошибки регулирования или слежения, возникающие под влиянием управляющих или возмущающих воздействий на данную систему.

АСТИГМАТИ́ЗМ — недостаток оптической системы или преломляющей способности глаза, состоящий в том,



что лучи, вышедшие из одной точки объекта, не собираются вновь в одной точке и изображение получается расплывчатым. А. оптической системы приводит к геометрической *абerrации* (см.). А. глаза корректируется (но не устраняется) с помощью очков с «цилиндрическими» стёклами или соответствующими контактными линзами.

АСТРО... — первая составная часть сложных слов, соответствующая по значению словам «звезда», «звёздный», напр. астрокомпас, астронавигация, астронавтика и т. д.

АСТРОКОМПАС — навигационный прибор, указывающий направление географического меридиана путём ориентации по небесным светилам.

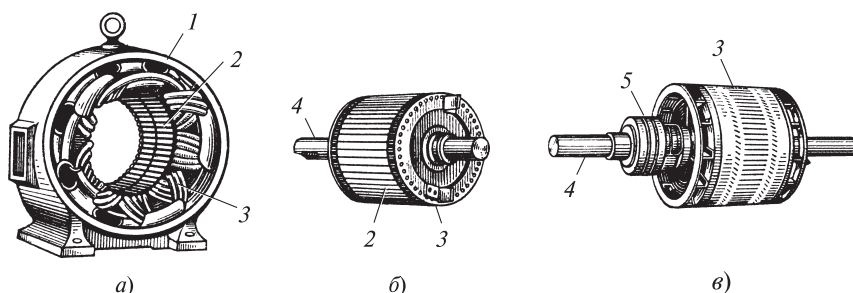
АСТРОЛЯБИЯ — угломерный прибор, использовавшийся до начала XVIII в. для определения положения небесных светил, а позднее — для геодезических измерений. Постепенное его совершенствование привело к созданию *теодолита* (см.) и *секстанта* (см.), которыми астролябия почти вытеснена.

АСТРОНАВТ — то же, что *космонавт* (см.); термин принят в ряде зарубежных стран, главным образом в США.

АСТРОНОМИЯ — наука о строении и развитии космических тел, их систем и Вселенной в целом.

АСТРОФИЗИКА — раздел *астрономии* (см.), изучающий на основе законов физики внутреннее строение небесных тел, физ. свойства и хим. состав звёздных и планетных *атмосфер* (см.), источники звёздной и солнечной энергии, а также межпланетную и межзвёздную среды.

АТМОСФЕРА — (1) газообразная оболочка Земли и др. небесных тел: планет, их спутников, Солнца и звёзд. Внешние газовые оболочки планет различаются химическим составом, массой, распределением температур, что определяется условиями образования планет и их дальнейшей эволюцией, расстоянием от Солнца и т. п. В зависимости от хим. состава и массы А. планеты разделяются на две группы. К первой относятся планеты земной группы со сравнительно тонкими А.: Венера, Земля, Марс (у Меркурия практически нет атмосферы), ко второй — планеты-гиганты с массивными А.: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Нынешняя А. Земли — продукт геологической и биологической эволюции на планете. А. вращается вместе с планетой и играет важную роль в развитии жизни



Асинхронный электродвигатель в разобранном виде

а) статор; б) ротор в короткозамкнутом исполнении; в) ротор в фазном исполнении (1 — станина; 2 — сердечник из штампованных стальных листов; 3 — обмотка; 4 — вал; 5 — контактные кольца)

на Земле, она влияет на погоду и климат. Хотя у земной атмосферы нет чётко определённой верхней границы, её толщина приближается к 500 км. На больших высотах газовая А. переходит в почти полный вакуум открытого космоса. На уровне океана давление А. на поверхность Земли соответствует 1 атмосфере, или 760 мм рт. ст. Плотность и давление А. быстро убывают с увеличением высоты. Неоднородность А. имеет слоистое строение, а сами слои различаются своими физ. и хим. свойствами (хим. составом, температурой, ионизацией молекул и др.). Принятое деление А. на слои основано главным образом на изменении в ней температуры с высотой, поскольку оно отражает баланс основных энергетических процессов в А. Самый нижний слой, толщиной примерно 15 км, называют тропосферой. Следующий слой, названный стратосферой, имеет толщину до 40 км. Именно здесь летают реактивные самолёты, избегая турбулентных потоков нижнего слоя. В стратосфере под действием ультрафиолетового излучения Солнца непрерывно образуется и рекомбинирует тонкий озоновый слой, который выполняет важную роль защитного фильтра по поддержанию жизни на Земле, задерживая большую часть губительного для жизни ультрафиолета. Третий слой — холодная мезосфера — достигает высоты примерно 80 км. Здесь происходит сгорание метеорных частиц, залетевших из космоса. Дальше следуют термосфера и ионосфера — последний слой земной А. из чрезвычайно разреженного и электрически заряженного воздуха, где происходят полярные сияния. Хим. состав земной А. неоднороден и представляет смесь азота (до 78%), кислорода (до 21%), углекислого газа, аргона и др. газов (1%), водяного пара и пыли. Выше ионосферы выделяют экзосферу рассеяния, где молекулы газов А. беспрепятственно уходят в космическое пространство; (2) внесистемная единица давления. Нормальная, или физ., А. (обозначается атм) равна давлению, которое производит столб ртути

высотой 760 мм, т. е. давлению, равному $1,0332 \text{ кгс/см}^2$ или $98,0665 \text{ кПа}$. Техническая атмосфера (обозначение — ат) — давление, оказываемое силой в 1 кгс (килограмм-сила), равномерно распределённой по нормальной к ней поверхности площадью 1 см^2 .

А́ТОМ — наименьшая частица хим. элемента, сохраняющая все его хим. свойства; состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов, движущихся вокруг него и создающих электронное облако; в целом атом электронейтрален; ядро А. состоит из *протонов* <см.> и *нейтронов* <см.>. (См. *строение атома*.)

А́ТОМНАЯ ЕДИНИ́ЦА МА́ССЫ (а. е. м.) — единица массы *атомов* <см.>, *молекул* <см.> и элементарных частиц, равная $1/_{12}$ массы изотопа углерода с массовым числом 12.

А́ТОМНАЯ МА́ССА — безразмерная величина. А. м. — масса атома хим. элемента, выраженная в *атомных единицах массы* <см.>.

А́ТОМНАЯ Ф́ЗИКА — раздел *физики* <см.>, изучающий строение и состояния атомов.

А́ТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТА́НЦИЯ (АЭС) — электростанция, в которой электрический ток вырабатывается турбогенераторами, использующими перегретый пар, который выделяется в работающем ядерном реакторе.

А́ТОМНАЯ ЭНÉРГИЯ — см. *ядерная энергия*.

А́ТОМНОЕ ЯДРО́ — центральная часть атома, в которой сосредоточена почти вся его масса. Имеет размеры от 10^{-15} до 10^{-17} м и составляет $10^{-5} - 10^{-4}$ радиуса атома. Плотность вещества ядра 10^{17} кг/м^3 . А. я. состоит из Z *протонов* <см.> и $N = A - Z$ *нейтронов* <см.>, связанных ядерными силами, и имеет положительный заряд (Z — зарядовое число, A — масс. число). Элемент X обозначают A_ZX .

АТОМНЫЕ ЧАСЫ — то же, что *часы квантовые* (см.).

АТОМНЫЙ ВЕС — см. *атомная масса*.

АТОМНЫЙ НОМЕР — порядковый номер хим. элемента в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* (см.). А. н. равен числу протонов в атомном ядре, которое, в свою очередь, равно числу электронов *атома* (см.). А. н. определяет хим. и большинство физ. свойств атома.

АТОМОХОД — общее название атомных судов (надводных и подводных) с ядерной энергетической установкой.

АТТЕНЮАТОР — радиотехническое устройство, позволяющее при постоянном уровне мощности или напряжения сигнала на входе уменьшить выходной сигнал в заданное число раз. Простейший А. — делитель напряжения с переменным *резистором* (см.), выходное напряжение которого снимается с подвижного контакта (движка).

АУДИОМЕТР — прибор для определения остроты слуха.

АУДИОТЕХНИКА — область техники, занимающаяся записью, тиражированием, усилением и воспроизведением звуковых музыкально-речевых программ.

АУСТЕНИТ — одна из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов, твёрдый раствор углерода (до 2%) и легирующих элементов в модификации гамма-железа. А. немагнитен, отличается умеренной твёрдостью, пониженной упругостью, значительной прочностью и вязкостью.

АХРОМАТ — оптическая система, в которой устранена хроматическая *абберация* (см.); применяется в телескопах, биноклях, оптических прицелах и др. подобных приборах.

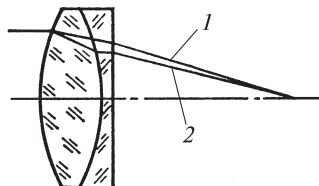
АЦЕТАТЫ (от лат. acetum — уксус) — соли и эфиры уксусной кислоты.

АЦЕТИЛЕН ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) — простейший непредельный углеводород с тройной связью; бесцветный газ, малорастворим

в воде, легче воздуха, входит в состав светильного газа; его смеси с воздухом взрывоопасны. При сжигании А. выделяется большое количество теплоты. В промышленности А. получают воздействием воды на карбид кальция, а также путем крекинга метана. А. используют для сварки и резки металлов, при синтезе органических веществ (каучука, этилового спирта, уксусной кислоты, пластических масс и др. веществ).

АЦЕТОН (CH_3COCH_3) — простейшее органическое соединение из класса кетон, бесцветная жидкость с характерным запахом, смешивается с водой и органическими растворителями, горюч. В промышленности А. получают из бензола. А. хорошо растворяет многие органические вещества (жиры, воск, резину, целлюлозу и др.). Его применяют как растворитель лаков, красок, в производстве киноплёнок, ацетатного шёлка, органического стекла, полимеров, клея и в парфюмерии, а также при изготовлении взрывчатых веществ.

АЭРАЦИЯ — (1) метод очистки сточных вод путём продувки воздуха через биологические фильтры и разделения воды и примесей; (2) регулируемый естественный воздухообмен в промышленных зданиях; (3) газообмен почвенного воздуха с атмосферным, являющийся необходимым условием почвенного плодородия; регулируется обработкой и мелиорацией, а также приёмами, улучшающими



Ахромат

Тонкими линиями показан ход лучей (1 — в жёлтой области спектра, 2 — в синефиолетовой области спектра)

ми и закрепляющими структуру почвы, обогащая её кислородом.

АЭРО... — первая составная часть сложных слов, означающая отношение к воздуху, *авиации* <см.>, воздухоплаванию, напр. аэростат, аэрофлот.

АЭРОДИНАМИКА — наука о движении воздуха и других газов и о воздействии движущихся газов на обтекаемые ими тела.

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА — лабораторная установка, создающая поток воздуха или газа для экспериментального изучения явлений, возникающих при обтекании твёрдых тел, главным образом *летательных аппаратов* <см.> и их частей. Кроме этого, А. т. помогает выработать удобообтекаемые формы и уменьшить сопротивление автомобиля, поезда, корабля, определить ветровые нагрузки на крупные инженерные сооружения: высотные здания, дымовые трубы, башни, мачты, мосты.

АЭРОДРОМ — участок земли с воздушным пространством над ним, сооружениями и оборудованием, обеспечивающими взлет, посадку, размещение и обслуживание *самолётов, вертолётов* <см.>, *планёров*.

АЭРОЗОЛИ — дисперсные системы, состоящие из мельчайших капель жидкости, тонко распылённых в газе (туман), или мелких твёрдых частиц, взвешенных в газе (дым). В виде А. сжигают жидкое и порошкообразное топливо, наносят лакокрасочные покрытия, используют лекарственные препараты, парфюмерные изделия, ядохимикаты и др.

АЭРОМЕХАНИКА — раздел *механики* <см.>, изучающий равновесие и движение газообразных сред и механическое воздействие этих сред на погружённые в них тела. Делится на *аэродинамику* <см.> и *аэростатику* <см.>.

АЭРОПЛАН — устаревшее название *самолёта* <см.>.

АЭРОПОРТ — расположенный на трассе воздушной линии *аэродром* <см.> вместе с аэровокзалом, где обслуживают пассажиров.

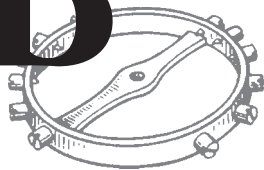
АЭРОСАНИ — механические сани, передвигающиеся по снегу и льду тягой воздушного *винта* <см.>.

АЭРОСТАТ — летательный аппарат легче воздуха. Поддерживается в воздухе благодаря подъёмной силе заключённого в оболочке А. газа с удельным весом меньшим, чем удельный вес воздуха (водород, гелий). Различают А.: привязные, свободные, управляемые (*дирижабли* <см.>) и предназначенные для полётов в стратосферу (стратостаты).

АЭРОСТАТИКА — раздел *аэромеханики* <см.>, изучающий условия равновесия газов, в особенности воздуха, и действие неподвижных газов на погружённые в них твёрдые тела.

АЭРОФОТОСЪЁМКА — фотографирование земной поверхности с *летательных аппаратов* <см.> фотокамерами особой конструкции. А. производится для разведки при геологических исследованиях, инженерных изысканиях, для составления по полученным снимкам плана местности.

Б



БАБА — падающая деталь машин, работающих ударом; используют для забивания свай, в копрах, ковочных и штамповочных молотах.

БАББИТЫ — металлические сплавы на свинцовой или оловянной основе, обладающие низким коэффициентом трения; применяются для заливки подшипников и трущихся деталей машин как *антифрикционные материалы* (см.).

БАБКА — часть металлорежущего или деревообрабатывающего станка; служит опорой для шпинделя (передняя Б.) токарного станка или инструмента (Б. шлифовального станка), либо для устройства, поддерживающего заготовку (задняя Б. токарного станка).

БАЗА — (1) в архитектуре — основание, подножие, нижняя часть опоры колонны или столба; (2) Б. **полупроводникового прибора** — область полупроводникового прибора, в которую инжектируются не основные для этой области носители заряда; (3) Б. **транзистора** — средняя область биполярного транзистора, заключённая между эмиттерным и коллекторным *p-n*-переходами; (4) Б. **технологическая** — поверхность заготовки, определяющая положение обрабатываемой детали относительно режущего инструмента; (5) Б. **на транспорте** — расстояние между осями колёс *автомобиля* (см.), железнодорожного *вагона* (см.), прицепа.

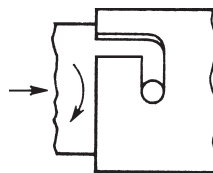
БАЗА ДАННЫХ — организованная совокупность данных во внешней памяти ЭВМ, предназначенная для длительного хранения и постоянного использования.

Работу с этими данными обеспечивает специальный комплекс языковых и программных средств — система управления базами данных.

БАЗА ЗНАНИЙ — организованная совокупность знаний, представленная в форме, которая допускает автоматическое или автоматизированное использование этих знаний с помощью ЭВМ. Б. з. в отличие от *базы данных* (см.) содержит не только конкретные факты, но в описание общих закономерностей и правил. В Б. з. могут реализоваться процедуры обобщения и корректировки хранимых знаний, а также процедуры, создающие новые знания на основании тех, которые уже там имеются.

БАЗА ЭЛЕМЕНТНАЯ — полный набор элементарных электрических и электронных схем, устройств и деталей, используемых для технической реализации электронных устройств и систем, а также устройств вычислительной техники.

БАЙОНЕТ — (1) первоначальное название штыка, укрепляемого на дульной части винтовки; (2) разъёмное соединение



Байонет

деталей, при котором одну деталь, имеющую прорезь, насаживают на «ответную» деталь с соответствующим выступом в эту прорезь и поворачивают в ней так, чтобы выступ стопорил деталь.

БАЙТ — часть машинного слова, состоящая обычно из 8 *бит* (см.) (двоичных единиц) и используемая как единица количества информации при её хранении, передаче и обработке на ЭВМ. Б. служит для представления букв, слогов и специальных символов (занимающих обычно все 8 бит) или десятичных цифр (по 2 цифры в 1 байт).

БАК — (1) носовая часть верхней палубы судна; (2) резервуар для хранения жидкостей (воды, топлива и др.).

БАКЕН — укреплённый на якоре плавучий знак пирамидальной, конической или иной формы для обозначения фарватера, навигационных опасностей, указания то-

чек поворота; снабжается звуковыми или световыми сигнальными устройствами.

БАЛАНС — деталь часового механизма в виде кольца с поперечиной, укреплённого на оси; является регулятором хода.

БАЛАНСИРОВА́КА — операция уравнивания вращающихся деталей (колёс, шкивов, коленчатых валов, роторов турбин и электродвигателей) с целью избежать возникновения вредных и опасных колебаний всей машины в целом вследствие наличия неуравновешенных масс (моментов). Различают Б. динамическую и статическую.

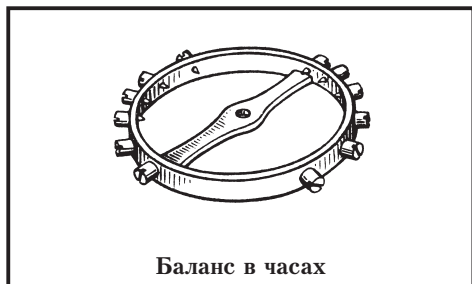
БАЛКА — в машиностроении и строительстве конструктивный элемент в виде длинного бруса любого сечения из металла, дерева или железобетона, работающий главным образом на изгиб.

БАЛЛАСТ — груз, помещаемый на судно или *летательный аппарат* (см.), для смещения общего центра масс в определённую точку. На летательных аппаратах легче воздуха Б. служит для управления движением по вертикали.

БАЛЛИСТИКА — наука о движении артиллерийских снарядов, неуправляемых ракет, мин, авиабомб, пуль при стрельбе. Разделяется на внутреннюю Б., которая изучает движение тела при ограничивающих это движение условиях (снаряд в канале ствола; ракета на направляющих рельсах) и внешнюю Б., которая изучает свободное движение тела, а также факторы, влияющие на это движение.

БАЛЛИСТИ́ЧЕСКАЯ РАКЕ́ТА — *ракета* (см.), полёт которой после выключения двигателей происходит по баллистической кривой (траектория движения тела при отсутствии аэродинамической подъёмной силы, а только под действием сил инерции и тяжести); может быть одно- и многоступенчатой.

БАЛЛОН — (1) металлический сосуд для хранения и транспортировки сжатых, сжиженных и растворённых газов под давлением, представляющий собой цилиндрический резервуар со сфери-



Баланс в часах



Баллон с кислородом

ческим дном и надетым снизу опорным башмаком; в верхней сферической части устройство с выпускным отверстием и запорным вентилем; (2) стеклянная или металлическая газонепроницаемая оболочка электровакуумного прибора; (3) оболочка аэростата, наполняемая газом; (4) резиновая автомобильная, мотоциклетная, велосипедная камера, наполняемая сжатым воздухом.

БАМПЕР — *буфер* *⟨см.⟩* автомобиля, служащий для восприятия и смягчения случайных аварийных ударов о внешние препятствия.

БАНДАЖ — металлическое кольцо либо обод, насаживаемые с натягом на части машин или конструкций для соединения этих частей, повышения их прочности и износостойкости.

БАНК ДАННЫХ — автоматизированная информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных. В состав Б. д. входят одна или несколько *баз данных* *⟨см.⟩*, справочник баз данных, система управления базами данных, а также библиотеки запросов и прикладных программ.

БАРАБА́Н — (1) в машиностроении — общее название деталей машин, имеющих форму полого цилиндра, конуса или многогранника, напр. барабан грузоподъёмных машин, тормозной, паровых котлов, делительный, галтовочный и др.; (2) Б. магнитный — внешнее запоминающее устройство ЭВМ, в котором носителем информации является пустотелый цилиндр, покрытый слоем магнитного материала, вращающийся с постоянной угловой частотой; (3) Б. в архитектуре — цилиндрическая или многогранная верхняя часть здания, на которой возводится купол.

БАРБОТЁР — устройство (обычно в виде трубок с отверстиями) для подачи тонкими струями газа или пара сквозь слой жидкости; служит для охлаждения воздухом или нагревания жидкости паром, а также насыщения жидкости газом, перемешивания жидких и газообразных реагентов.

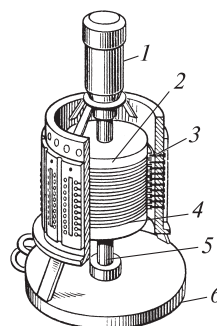
БАРЕ́ТТЕР — электровакуумный прибор для поддержания постоянства силы тока в электрической цепи при изменении в определенных пределах приложенного к ней напряжения.

БА́РЖА — плоскодонное речное или морское судно для перевозки сухих или наливных грузов. Б. может быть самоходной либо перемещаться буксиром или толкачом.

БАРИО́НЫ — группа «тяжёлых» элементарных частиц *⟨см.⟩* (поэтому являются фермионами) с полуцелым спином *⟨см.⟩*, барионным зарядом $B=1$ и массой, не меньшей массы протона. По времени жизни делятся на две группы. Первую группу образуют аб-



Бандаж

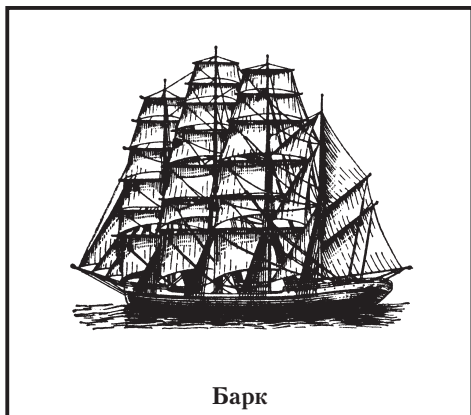


Барабан магнитный

1 — электродвигатель; 2 — цилиндр барабана; 3 — магнитные головки; 4 — дорожка; 5 — ось; 6 — станина

солютно стабильный протон, нейтрон (время жизни 10^3 с) и *гипероны* (см.) (наименьшее время жизни 10^{-14} с). Вторую группу составляют барионные резонансы — короткоживущие образования (частицы), возникающие при различных взаимодействиях элементарных частиц (время жизни от 10^{-22} до 10^{-24} с). Предполагается, что каждый Б. состоит из трёх *кварков* (см.). Б. участвуют во всех известных видах взаимодействия: гравитационном, сильном, слабом и электромагнитном. Б. входят в класс *адронов* (см.).

БАРК — морское парусное судно с прямыми парусами на всех мачтах, кроме кормовой, несущей косые паруса. Число мачт от 3 до 5. Б. предназначался для перевозки грузов.



Барк



Ртутный барометр

БА́РКА — лёгкая *баржа* (см.), речное беспалубное грузовое несамohодное плоскодонное деревянное судно облегчённой конструкции без руля длиной около 10 м. Эти суда строились на одну навигацию из полуобработанного лесоматериала на гвоздевом креплении.

БА́РКАС (барказ) — (1) судно небольших размеров, предназначенное для перевозок в порту; (2) большая гребная шлюпка.

БАРО... — первая составная часть сложных слов, по значению соответствующая словам «тяжесть», «давление», напр. *барокамера* (см.), *барометр* (см.).

БАРОКА́МЕРА — герметичная камера, в которой искусственно создаётся пониженное (вакуумная) или повышенное (компрессионная) барометрическое давление. Используется для различных экспериментов и тренировок в *авиации* (см.), *космонавтике* (см.), медицине, а также в лечебных целях.

БАРО́МЕТР — прибор для измерения атмосферного давления; используется для определения предстоящих изменений погоды, а также для измерения высоты местности над уровнем моря; различают по конструкции Б. ртутный, *анероид* (см.), гипсотермометр.

БА́РРЕЛЬ — единица объема, равная 42 галлонам = $0,158987 \text{ м}^3 = 158,987 \text{ л}$.

БА́РЬЕ́Р — (1) **потенциальный** — граничная область в полупроводнике между смежными участками, в которых потенциальная энергия частиц меньше, чем внутри этой области; (2) Б. **звуковой** — характеризуется резким увеличением лобового сопротивления при достижении *летательным аппаратом* (см.) скорости звука; (3) Б. **тепловой** — критический нагрев конструкции ракеты, космического корабля, самолёта при полёте с большой скоростью в *атмосфере* (см.), в результате чего может произойти их разрушение.

БАТАРЕ́Я — (1) **электрическая** — соединение (параллельное, последова-

тельное, смешанное) нескольких гальванических элементов, аккумуляторов, конденсаторов или термоэлементов для получения в цепи большой силы тока, большого напряжения или большой ёмкости; **(2) Б. солнечная** — источник электрической энергии космических аппаратов, состоящий из последовательно-параллельно соединённых фотоэлектрических преобразователей и несущей конструкции, на которой они укреплены; **(3) Б. тепловая, или радиаторная,** — соединение нагревательных приборов, служащих для отопления помещений.

БАТИПЛАН — глубоководный океанографический снаряд в виде буксируемой (обычно одноместной) камеры с постоянной избыточной плавучестью (спущенный с судна, он плавает на поверхности воды). Б. управляется наблюдателем, находящимся в герметичном корпусе, который проводит подводные исследования, испытания и кинофотосъёмки. На нужную глубину снаряд погружается с помощью рулевого управления.

БАТИСКАФ — глубоководный океанографический снаряд в виде обитаемого автономного самоходного аппарата для исследований дна морей и океанов, разведки и осмотра подводных объектов. Б. состоит из шара-гондолы, где размещаются экипаж и различное оборудование, и лёгкого корпуса, заполненного жидкостью менее плотной, чем вода (бензин). Плавучесть регулируется сбрасыванием балласта (см.) и выпуском жидкости из маневровой цистерны.

БАТИСФЕРА — глубоководный океанографический снаряд в виде шарообразной прочной камеры, снабжённой аппаратурой для наблюдения под водой и океанографических исследований; опускается на нужную глубину с судна на тросе.

БАШМАК — **(1) тормозной** — приспособление, накладываемое на рельс для затормаживания подвижного состава; **(2) полюсный** — часть магнитных полюсов электрических машин, обеспечиваю-

щая требуемое распределение плотности магнитного потока; **(3) технологический** — опора для установки и выверки машин; **(4) свайный** — стальной наколочник, надеваемый на нижний заострённый конец свай.

БАШНЯ — свободно стоящее высотное техническое или архитектурное сооружение; в отличие от мачты устойчивость Б. обеспечивается её основной конструкцией (без оттяжек). Современные Б. сооружают из стали, железобетона, камня. Они могут иметь различные назначения: радиобашни, телебашни, водонапорные Б., силосные Б., Б. обслуживания космических летательных аппаратов, находящиеся в вертикальном положении на пусковой площадке космодрома.

БЕЗОТКАЗНОСТЬ — способность устройства, аппаратуры, системы непрерывно сохранять в заданных условиях эксплуатации работоспособность в течение определённого времени (или определённую наработку до отказа); один из показателей надёжности.

БЕЙСИК — один из основных и самых распространённых в мире языков программирования для учебных целей и инженерных расчётов; отличается возможностью осуществления диалогового режима работы с ЭВМ.

БЕККЕРЁЛЬ — единица активности радиоактивных изотопов; в СИ обозначается Бк; 1 Бк равен активности *нуклида* (см.), при которой за время 1 с происходит один акт радиоактивного распада.

БЕЛ — десятичный логарифм отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную; обозначается Б; применяется при вычислениях в радиотехнике, акустике (см.), электротехнике и др.; обычно пользуются единицей *децибел* (см.); 1 дБ = 0,1 Б.

БЕЛИЧЬЕ КОЛЕСО — короткозамкнутая обмотка, выполненная из токопроводящих стержней, заложенных в пазы

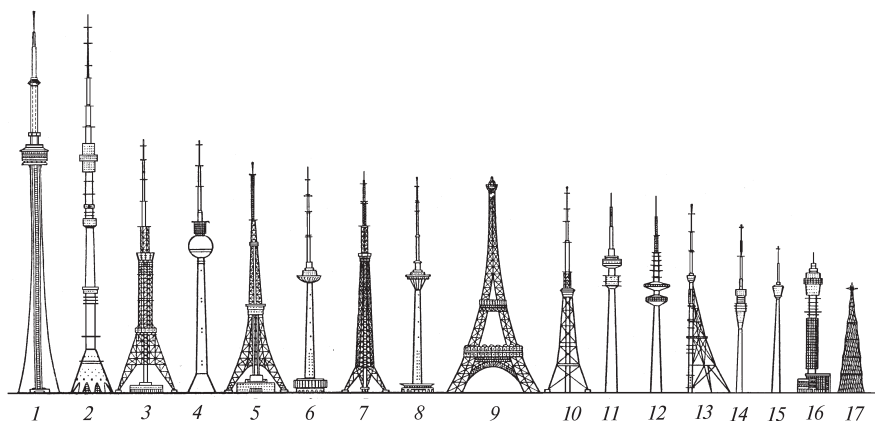
ротора (см.) и замкнутых между собой на каждом из его торцевых сторон металлических кольцами. Б. к. применяют главным образом в качестве роторной обмотки в короткозамкнутых *асинхронных электрических машинах* (см.).

БЕЛЬТИНГ — тяжёлая, очень плотная и прочная техническая ткань для изготовления конвейерных лент и прорезиновых многослойных приводных ремней.

БЕНЗИН — смесь лёгких углеводородов с $t_{\text{кип}} = 30 - 205^\circ\text{C}$; бесцветная прозрачная жидкость, плотность $700 - 780 \text{ кг/м}^3$. Б. получают главным образом крекингом или перегонкой нефти, а также переработкой сланцев и каменных углей. Синтетический Б. получают из оксида углерода и водорода. Б. — основной вид топлива для карбюраторных авто- и авиадвигателей; применяется также как растворитель жиров, смол, каучука и др. Марки отечественных автомобильных бензинов — А-72, А-76, АИ-93, АИ-98

(цифры соответствуют *октановому числу* (см.) бензина).

БЕНЗОЛ (C_6H_6) — органическое соединение, углеводород с кольцевой группировкой из 6 углеродных атомов (бензольное кольцо). Каждый атом углерода соединен с одним атомом водорода; связи в кольце чередуются простыми и двойными. В обычных условиях Б. — бесцветная жидкость с характерным запахом, в воде не растворяется, но хорошо растворяется в различных органических растворителях, $t_{\text{кип}} = 80,1^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 5,5^\circ\text{C}$, плотность 879 кг/м^3 . С воздухом образует взрывоопасные смеси; ядовит. Б. получают при коксовании углей или ароматизацией нефтепродуктов. Б. — ценное сырьё в производстве красителей, лекарственных веществ, полимеров, взрывчатых веществ; используется как растворитель (жиров, смол, каучука, лаков, красок и др.), реже — как компонент моторного топлива.



К ст. **Башня**

1 — Торонто (550 м); 2 — Москва (Останкино) (540 м); 3 — Киев (372 м); 4 — Берлин (365 м); 5 — Токио (333 м); 6 — Вильнюс (326 м); 7 — Ленинград (316 м); 8 — Таллин (314 м); 9 — Париж (Эйфелева башня) (312 м); 10 — Ереван (300 м); 11 — Мюнхен (290 м); 12 — Гамбург (284 м); 13 — Тбилиси (275 м); 14 — Дрезден (240 м); 15 — Штутгарт (212 м); 16 — Лондон (184 м); 17 — Москва (башня Шухова) (160 м)

БЕРИЛЛИЙ — хим. элемент, символ Be (лат. Beryllium), ат. н. 4, ат. м. 9,012; чистый бериллий — светло-серый, лёгкий, твёрдый и хрупкий металл, плотность 1848 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1284^\circ\text{C}$; химически активен, в соединениях проявляет степень окисления +2. Из наиболее распространённого минерала бериллия — берилла — получают фторид BeF_2 или хлорид BeCl_2 бериллия, а затем из их расплава путем электролиза добывают металл — беррилий. Этот металл и его сплавы с алюминием, медью, магнием и др. отличаются уникальным сочетанием различных свойств. Конструкционные материалы на основе Б. обладают одновременно лёгкостью, прочностью и стойкостью к высоким температурам, поэтому они используются в космической и авиационной технике. Б. необходим в атомной технике: он стоек к радиации и выполняет роль отражателя и замедлителя нейтронов. Б. и его соединения очень токсичны, особенно в тонкодисперсном виде.

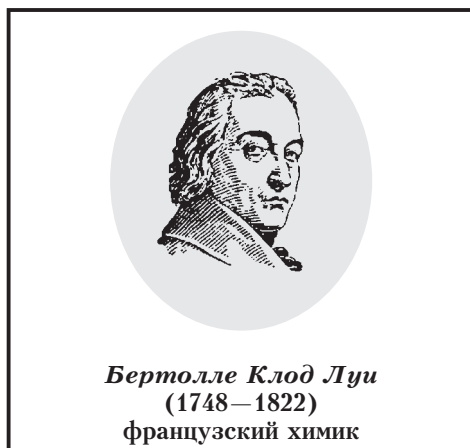
БЕРТОЛЛИДЫ — хим. соединения переменного состава (ср. *дальтони́ды* (см.)).

БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШАЯ ВЕЛИЧИНА — переменная величина в некотором процессе, если она в этом процессе безгранично возрастает по абсолютному значению.

БЕСКОНЕЧНО МАЛАЯ ВЕЛИЧИНА — переменная величина в некотором процессе, если она в этом процессе безгранично приближается (стремится) к нулю.

БЕССЕМЕРОВАНИЕ (то же, что бессемерование чугуна или бессемеровский процесс) — способ получения литой стали из жидкого чугуна без затраты топлива в особых печах — *конвертерах* (см.) путём продувки сквозь него сжатого воздуха, который выжигает кислородом углерод, кремний и марганец.

БЕТА-ЛУЧЬ (β-лучи) — поток *бета-частиц* (см.), испускаемых радиоактивными веществами при их *бета-распаде* (см.).



БЕТА-РАДИОАКТИВНОСТЬ — *радиоактивность* (см.) с испусканием *бета-лучей* (см.).

БЕТА-РАСПАД (β-распад) — радиоактивное превращение атомного ядра (слабое взаимодействие), при котором испускаются электрон и антинейтрино или позитрон и нейтрино; при Б.-р. электрический заряд атомного ядра изменяется на единицу, *массовое число* (см.) не меняется.

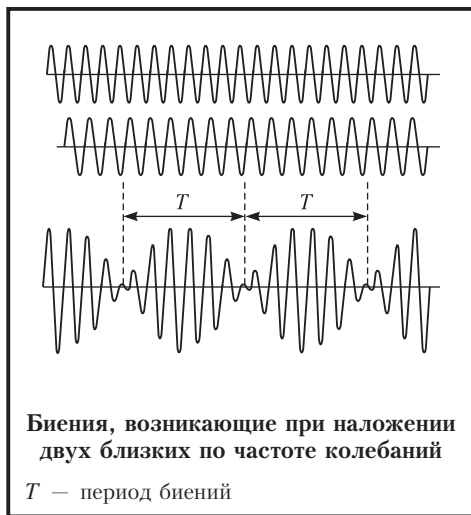
БЕТАТРОН — установка для ускорения (ускоритель) электронов до энергии в сотни МэВ. В Б. электроны ускоряются вихревым электрическим полем, создаваемым переменным магнитным полем.

БЕТА-ЧАСТИЦЫ (β-частицы) — *электроны* (см.) и *позитроны* (см.), испускаемые радиоактивными веществами при *бета-распаде* (см.).

БЕТОН — искусственный строительный каменный материал, получаемый в результате схватывания (затвердевания) вяжущего вещества (цемент, реже — гипс, асфальт, полимеры и др.), обычно с водой, и заполнителей (песок, гравий, щебень и др.).

БИБЛИОТЕКА — организованная совокупность оптимальных программ или *алгоритмов* (см.), хранящаяся обычно во внешней *памяти* (см.) ЭВМ.

БИЕНИЕ — (1) в механике — отклонение от заданного (правильного) взаимного расположения поверхностей вращающихся или колеблющихся деталей типа тел вращения. Различают радиальные и торцовые Б.; (2) в электро-радиоэлектронике — периодическое изменение во времени амплитуды колебания, возникающего при сложении двух и бо-



лее гармонических колебаний с близкими частотами.

БИКФОРДОВ ШНУР — огнепроводный шнур, фитиль из пороховой сердцевины, окружённый рядом внутренних и наружных оплётков, покрытых водоизолирующей мастикой; предназначен для производства взрывных работ (в т. ч. под водой) путём передачи теплового импульса (пучка искр) капсюлю-детонатору через заданный промежуток времени, который рассчитывают в соответствии со скоростью горения Б. ш. — 10 мм/с.

БИМЕТАЛЛ — металл или сплав, покрытый с одной или с двух сторон другими разнородными металлами или сплавами. Б. изготавливают в виде проволоки, ленты, листов, обработанных термическим или гальваническим методом; применяют с целью экономии дорогостоящих и дефицитных металлов или для получения материалов с высокой коррозионной стойкостью, а также с различными линейными коэффициентами термического расширения; используют в электро- и радиотехнике, приборостроении и др. областях.

БИНÓКЛЬ — ручной оптический прибор из двух соединённых между собой зрительных труб, дающий возможность рассматривать удалённые предметы обоими глазами.

БИНÓМ — сумма или разность двух одночленов. Бином Ньютона — формула, выражающая произвольную натуральную степень Б. в виде многочлена, расположенного по степеням одного из членов Б.

БИОМЕХАНИКА — раздел биофизики (см.), изучающий механические свойства живых тканей, органов и организма в целом, а также происходящие в них механические процессы и явления. Термин используют применительно к учению о движениях человека и животных.

БИОНИКА — направление кибернетики (см.), изучающее принципы ор-

ганизации и функционирования живых организмов для создания на этой основе новых технических систем и решения определённых инженерных задач, характеристики которых приближаются к характеристикам живых организмов.

БИОПОТЕНЦИАЛЫ (биоэлектрические потенциалы) — электрические потенциалы, возникающие в тканях и отдельных клетках живого организма в процессе его функционирования и несущие важную информацию об их состоянии и деятельности, которая регистрируется с помощью *биотелеметрии* (см.).

БИОТЕЛЕМЕТРИЯ — способы исследования на расстоянии биологических явлений и измерения биологических и физиологических показателей путём получения их на пункте приёма информации по каналам радио- или телефонной связи; информация поступает с укреплённых на теле человека или животного либо введённых в полости его организма (напр., в желудок) датчиков *биопотенциалов* (см.). Б. позволяет судить о состоянии лётчика или космонавта в полёте, спортсмена во время тренировки и т. п.

БИОФИЗИКА (биологическая физика) — наука, изучающая физ. и физ.-хим. процессы, протекающие в живых организмах, а также структуру биологических систем на всех уровнях их организации — от молекулярного и субклеточного до клетки, ткани, органа и организма в целом.

БИОФИЛЬТР (биологический фильтр) — техническое сооружение для биологической очистки сточных вод методом *азрации* (см.).

БИОХИМИЯ (биологическая химия) — наука, изучающая состав организмов, структуру, свойства и локализацию обнаруживаемых в них соединений, пути и закономерности их образования, последовательность и механизмы превращений, а также их биологическую и физиологическую роль.

БИОЧИП — сверхминиатюрное устройство обработки и хранения информации на основе электронных процессов в биоорганических молекулярных системах или в системах, объединяющих кристаллические и биомолекулярные структуры.

БИОЭЛЕКТРОНИКА (биологическая электроника) — отрасль науки и техники, изучающая принципы и методы обработки информации живыми организмами с целью создания высокопроизводительных, надёжных и интеллектуализированных вычислительных средств.

БИОЭНЕРГЕТИКА (биологическая энергетика) — отрасль молекулярной биологии, *биофизики* (см.) и *биохимии* (см.), изучающая механизмы преобразования энергии в ходе жизнедеятельности организмов.

БИПЛАН — *самолёт* (см.) с двумя несущими плоскостями крыльев, расположенными параллельно друг над другом.

БИСЕКТРИСА — луч, исходящий из вершины угла и делящий его пополам; любая точка Б. равно удалена от сторон угла. Три Б. углов треугольника пересекаются в одной точке — центре вписанной в треугольник окружности.

БИТ — (1) один из двух знаков «0» или «1» в двоичном коде, используемых в вычислительной технике для внутримашинного представления чисел; (2) наименьшая единица информации в двоичной системе; (3) фундаментальная единица количества информации и объёма памяти (наименьшая «порция» памяти). Б. обозначает количество информации, необходимое для различения двух равновероятных событий. Обычно последовательность из 8 бит называют *байтом* (см.).

БЛАГОРОДНЫЕ ГАЗЫ (см. **ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ**) — простые вещества, образованные атомами элементов главной подгруппы VIII группы *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева*.

ва (см.): гелий, неон, аргон, криптон, ксенон и радон. В природе они образуются при различных ядерных процессах. В большинстве случаев их получают фракционной перегонкой сжиженного воздуха. Б. г. не образуют молекул и существуют в обычных условиях в виде газа, состоящего из атомов. Долгое время их считали абсолютно химически инертными, объясняя хим. неактивность их планетарной моделью атома. Атомы всех Б. г., кроме гелия, имеют внешнюю электронную оболочку, содержащую 8 электронов, которая считается очень устойчивой. Однако начиная с 1962 г. в специальных условиях получено свыше 150 хим. соединений ксенона, криптона, радона. Их используют для заполнения электрических и газоразрядных ламп и приборов (аргон и неон), в вакуумной технике, при проведении процессов, часто высокотемпературных, требующих инертной среды.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ — золото, серебро, платина, палладий, иридий, родий, рутений и осмий, получившие название главным образом благодаря высокой химической стойкости и красивому внешнему виду в ювелирных изделиях. Кроме того, золото, серебро и платина обладают высокой пластичностью, а металлы платиновой группы — тугоплавкостью и, как и золото, хим. инертностью. Эти достоинства Б. м. сочетаются

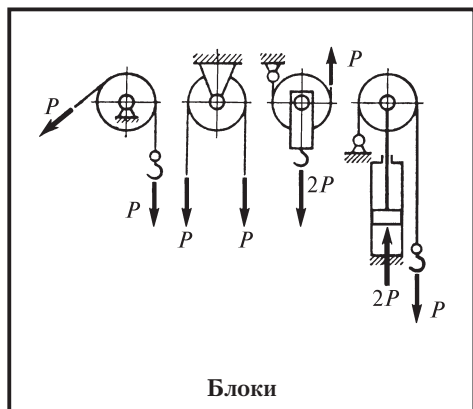
в их сплавах, широко применяемых в технике.

БЛЭНДА — приспособление в виде полый тонкостенной насадки конической, пирамидальной или цилиндрической формы с зачернённой внутренней поверхностью надевается на объектив киносъёмочного или фотоаппарата для ограждения их от попадания боковых лучей света, не участвующих в образовании оптического изображения, но создающих постороннюю засветку фотоматериала, отчего возникает вуаль и уменьшается контраст изображения.

БЛЭНКЕР — (1) самозакрывающийся электромагнитный прибор на телефонном коммутаторе для оптической сигнализации о вызове *абонентом* (см.) станции; (2) **на железной дороге** — автоматический сигнальный прибор, устанавливаемый на коммутаторах блокировочных систем.

БЛЫСТЕР — прозрачный куполообразный выступ над поверхностью фюзеляжа, служащий для улучшения обзора внекабинного пространства для визуального прицеливания, для работы со специальными приборами на борту самолёта.

БЛОК — (1) простейший грузоподъёмный механизм в виде колеса с жёлобом по окружности обода, через который перекинута гибкое тяговое приспособление (трос, канат, цепь). Б. применяют в машинах и механизмах для изменения направления действия силы или для получения выигрыша в силе или пути; (2) совокупность механизмов, машин, установок, приборов или их частей, объединённых назначением и местом расположения, напр. Б. цилиндров в двигателе внутреннего сгорания, Б. магнитных головок в звукозаписывающем устройстве, Б. конденсаторов; (3) Б. в **строительстве** — конструктивный монтажный элемент здания, часть его объёма, напр. сантехническая кабина, отдельная комната и др.; (4) искусственный камень больших размеров; (5) Б. в **горном деле** — выемочное поле при открытой разработке, часть уступа; при подземной разработке — часть месторождения



(в пределах этажа) в виде прямоугольных участков, образующих самостоятельные выемочные участки; **(6)** самостоятельный отрезок информационной последовательности.

БЛО́КИНГ-ГЕНЕРА́ТОР — релаксационный *генератор* (см.) *импульсов* (см.), выполненный как *усилитель* (см.) с трансформаторной обратной связью, Б.-г. применяются в устройствах *автоматики* (см.), измерительной и вычислительной техники, *телевидения* (см.) и др.

БЛОКИРОВА́КА — **(1)** совокупность методов и средств, обеспечивающих фиксацию рабочих частей (элементов) аппарата, машины, прибора или устройства в определённом состоянии, обусловленном требованиями эксплуатации или технологического процесса; **(2)** система устройств для регулирования движения поездов, обеспечения безопасности их следования и повышения пропускной способности железнодорожной линии; **(3)** закрытие телефонной линии, занятой каким-либо *абонентом* (см.), для др. абонентов; **(4)** электромеханическая система защиты людей от попадания под напряжения, опасные для жизни, при обслуживании электрических устройств, напр. радиопередатчиков, распределительных устройств.

БЛУЖДА́ЮЩИЕ ТО́КИ — вредные электрические токи в земле при использовании её в качестве токопроводящей среды (напр., в установках электросвязи, системах электроснабжения трамваев, рудничной электровозной откатки и др.); под их действием возникает электролиз и происходит быстрое окисление и разрушение металлических подземных устройств (оболочек кабелей, трубопроводов, строительных конструкций).

БЛЮ́МИНГ (блуминг) — высокопроизводительный прокатный обжимной стан, предназначенный для проката крупных стальных слитков в квадратного сечения заготовки (блумы) между горизонтально расположенными рабочими валками, диаметр которых в мм является харак-

теристикой Б. (напр., Блюминг 1500); ср. *слябинг* (см.).

БОБѐНА — **(1)** катушка, барабан, валик, на которые наматывается что-либо (магнитная лента, киноплёнка, пряжа, канат); **(2)** Б. в **электротехнике** — устройство (называемое также индукционной катушкой, или катушкой зажигания) в системах батарейного зажигания двигателей внутреннего сгорания и др. устройств.

БОД — единица скорости передачи информации, равная числу элементарных электрических сигналов, передаваемых по линий связи за 1 с, что соответствует 1 *бит* (см.) в 1 с.

БОДѐ АППАРА́Т — многократный буквопечатающий телеграфный аппарат с пятиклавишной клавиатурой, позволяющий вести одновременную передачу телеграмм от нескольких аппаратов по одному проводу; после 60-х гг. XX в. вытеснен телетайпами.

БОѐК — **(1)** головка, закрепляемая на *бабе* (см.) или падающей части молота, для нанесения ударов; **(2)** рабочая поверхность головки молотка, кувалды, которой наносится удар.

БОЗѐН (бозе-частица) — частица или *квазичастица* (см.) с нулевым или целочисленным *спином* (см.). К Б. относятся фотоны (спин 1), гравитоны (спин 2), мезоны и бозонные резонансы, составные частицы из чётного числа фермионов (частиц с полуцелым спином) и др. Б. подчиняются квантовой статистике Бозе — Эйнштейна.

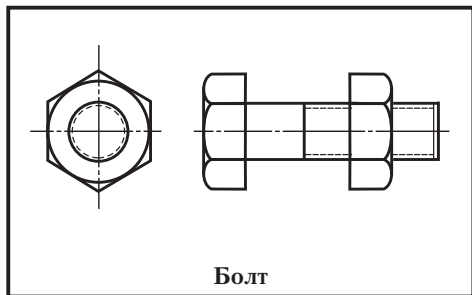
БОЙ́ЛЕР — устройство для подогрева воды горячей водой либо паром, проходящим по змеевику или трубам, установленным внутри водяного резервуара; используется преимущественно на теплоэлектроцентралях для получения горячей воды.

БОКСѐТ ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$) — горная порода, минеральное образование, состоящее в основном из гидратов глинозёма (см. *алюминия оксид*) и примесей окси-

дов и гидроксидов железа и др. Б. — основная руда для промышленного получения алюминия, его соединений, а также огнеупоров, цемента. Цвет Б. — от белого до красно-бурого — зависит от содержания в нём железа.

БОЛОМЕТР — прибор для измерения энергии электромагнитного излучения. Действие Б. основано на измерении электрического сопротивления термочувствительного элемента при нагревании его вследствие поглощения измеряемого потока излучения.

БОЛТ — обычно металлический цилиндрический стержень с головкой и вин-



Болт

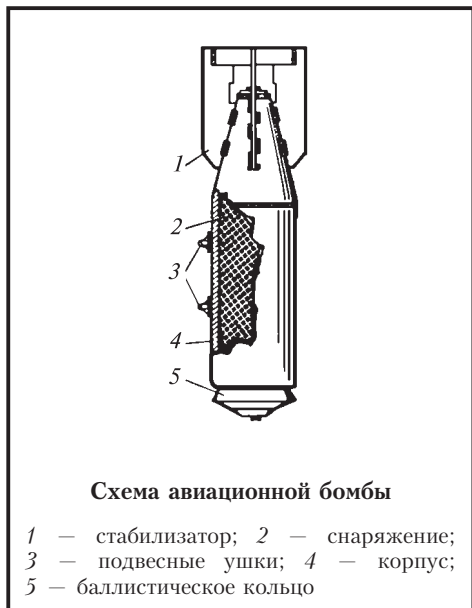


Схема авиационной бомбы

- 1 — стабилизатор; 2 — снаряжение;
3 — подвесные ушки; 4 — корпус;
5 — баллистическое кольцо

товой резьбой на части его длины; на резьбу навинчивается крепёжная *гайка* <см.>. Б. служит для скрепления разъёмных соединений.

БОЛЬЦМАНА ПОСТОЯННАЯ (k) — универсальная физ. постоянная, равная отношению *универсальной газовой постоянной* R <см.> к постоянной Авогадро N_A :

$$k = R/N_A = (1,380658 \pm 000012) \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К.}$$

БОЛЬЦМАНА СТАТИСТИКА — статистика идеального одноатомного газа, состоящего из не взаимодействующих между собой частиц (молекул), движущихся по законам классической механики при термодинамическом равновесии. Из Б. с., распределения Больцмана — Максвелла следует *закон Больцмана* <см.>.

БОМБА — взрывной боевой снаряд сильного разрушительного или другого действия, сбрасываемый с самолёта для поражения различных целей или с боевого корабля для поражения подводных лодок противника (глубинная Б.).

БОН — (1) плавучее сооружение из поплавков, брёвен, сетей, грузил и т. д., служащее заграждением от проникновения в порт или на рейд надводных и подводных кораблей противника, а также торпед и плавающих мин. Разводная часть на фарватере — боновые ворота; (2) плавучий причал для малых судов.

БОРАЗОН (Эльбор) (от бор и азот) — кубическая модификация нитрида бора BN, по структуре и свойствам напоминающая *алмаз* <см.>, твердость Б. близка к твердости алмаза (по минералогической шкале равна 10). Б. химически весьма стоек, при высоких температурах намного более стоек, чем алмаз. Б. применяют как заменитель природных алмазов в производстве буровых инструментов, как абразивный материал.

БОРÓДКА — (1) одна из рабочих сторон гаечного ключа с открытым зёвом; (2) фигурный выступ на конце ключа для отпираания и запираания замка. (См. *гаечный ключ*.)

БОРОДÓК — инструмент для пробивания отверстий в тонких заготовках; Б. представляет собой закалённый стальной стержень с коническим рабочим хвостовиком; иное название — *пробойник* (см.).

БОРТ — (1) боковая стенка корпуса плавучих транспортных средств; (2) кабина экипажа, грузовой или пассажирский салон *летательного аппарата* (см.); (3) боковая стенка грузового автомобиля или прицепа; (4) укреплённый край шоссе или дороги.

БРА — настенный светильник; элемент декоративного убранства интерьера.

БРАК — несоответствие изготовленной продукции установленным параметрам, нормам качества и техническим условиям, а также сам изъян в изделии; обнаруживается при техническом контроле, приёмке или в процессе эксплуатации. (См. *дефект*.)

БРАНДМÁУЭР — глухая стена из негорючего материала, которая ставится для предотвращения распространения огня во время пожара с одного здания на другое (обычно выше крыши) или изолирования от пожара отдельных частей здания друг от друга.

БРАНДСПÓЙТ — (1) наконечник на пожарном рукаве, служащий для образования направленной водяной струи при тушении пожаров, поливке улиц; (2) переносной пожарный насос, или помпа.

БРА́УЗЕР — программа просмотра *гипертекстов* (см.) на *www*-страницах. При помощи Б. можно совершать «прогулки» по *Интернету* (см.). При этом на экране компьютера выводится страница документа, который можно читать, если он содержит текст, просматривать, если в нём есть фотографии и видеофрагменты, слушать, если он имеет музыкальный

фон. Стрелки «вперёд» — «назад» дают возможность многократно «посещать» интересующую страницу. При этом совершенно неважно, где находится документ, — на том же компьютере или в др. части света.

БРИЗÁНТНОСТЬ — способность взрывчатого вещества производить при *взрыве* (см.) разрушение, измельчение или дробление среды, непосредственно соприкасающейся с зарядом.

БРИКЕТÍРОВАНИЕ — процесс превращения мелкого материала (угля, крошек руды, опилок, кормов и др.) путём прессования их со связующими веществами в куски геометрически правильной и однообразной формы — брикеты с целью повышения эффективности их использования.

БРÓНЗА — сплав на основе меди, в котором главными добавками являются олово, алюминий, бериллий, кремний, свинец, хром или др. элементы, за исключением цинка и никеля; Б. называется соответственно оловянистой, алюминиевой, бериллиевой и т. д. Сплав меди с цинком называют латунью, а с никелем — медноникелевым сплавом. Разнообразные Б., имеющие высокую прочность, пластичность, стойкость к коррозии, антифрикционные свойства и др. ценные качества, применяют в разных отраслях техники и для отливки художественных изделий.

БРÓУНОВСКОЕ ДВИЖÉНИЕ — беспорядочное движение мельчайших частиц, взвешенных в жидкости или газе, под влиянием ударов молекул окружающей среды, находящихся в тепловом движении; играет важную роль в некоторых физ.-хим. процессах, ограничивает точность высокочувствительных измерительных приборов.

БРУС — конструктивный элемент, поперечные размеры которого малы по сравнению с длиной. В зависимости от формы геометрической продольной оси различают Б. плоские прямые, плоские ломаные или кривые, а также

пространственные. Б., работающий на изгиб, называют балкой; если Б. длинный и работает на продольный изгиб, то его часто называют *колонной* (см.).

БРУСО́К — абразивный (см. *абразивы*) инструмент в виде шлифовального или точильного продолговатого камня четырёхгранного, трёхгранного или круглого сечения.

БРУ́ТТО — масса товара с упаковкой.

БУЙ — плавучий знак (поплавок) различных форм и цвета для навигационного обозначения фарватеров, опасных для судоходства участков, поддержания частей рыболовного трала, обозначения местонахождения предмета (напр., якоря), спасения людей (спасательный буй) и др. целей. Может иметь световые, звуковые и радиосигнальные устройства.

БУ́КСА — литая металлическая коробка, внутри которой помещаются подшипник (передающий нагрузку от кузова *вагона* (см.) или *локомотива* (см.) на ось колёсной пары) и устройство для подачи смазки к шейке оси.

БУКСИ́Р — (1) толстый канат или трос, с помощью которого одно судно тянет (буксирует) другое; (2) самоходное судно, предназначенное для тяги (*буксировки* (см.)) несамходных судов, плотов и др. плавающих сооружений.

БУКСИРОВА́КА (буксирование) — передвижение несамходных плавучих сооружений (крана, дока, плота, баржи и др.), а также аварийных (см. *авария*) кораблей (судов), потерявших ход, с помощью специального буксирного или др. судна.

БУКСОВА́НИЕ — проскальзывание движущих (ведущих) колёс локомотива, автомашин и т. п. относительно рельсов или покрытия дороги; ведет к образованию выбоин на рельсах и бандажах колёс и ускоряет износ автопокрышек.

БУЛА́Т — (1) булатная, или дамаская, сталь; изначально — высококачественная узорчатая литая сталь для клинков,

позднее — сталь, полученная путём кузнечной сварки сплетённых в жгут стальных полос или проволоки с разным содержанием углерода. Из неё изготовляли холодное оружие исключительной твёрдости, упругости при чрезвычайной остроте и стойкости лезвия. Признаком Б. является характерный узор на поверхности; (2) старинное название клинков, мечей, сабель и кинжалов, изготовленных из такой стали.

БУЛЬДО́ЗЕР — (1) съёмное оборудование, монтируемое на тракторе или тягаче, для засыпки рвов, срезания, разравнивания и перемещения грунта на небольшие расстояния и сооружения небольших насыпей; включает толкающую раму и рабочий отвальный щит; (2) трактор, оборудованный землеройным устройством; (3) пресс для изгиба, правки и штамповки металлических изделий в холодном и нагретом состояниях.

БУМА́ГА — материал, изготавливаемый из растительных волокон, тряпичной массы на бумагоделательных машинах; в различных видах, формах и назначениях имеет широкое распространение и применение.

БУ́НКЕР — (1) стационарное или передвижное вместилище для хранения или перемещения сыпучих и кусковых материалов (угля, руды, песка, зерна и др.). Нижнюю часть Б. для самотёчной разгрузки выполняют с наклонными стенками и оборудуют затворами для регулирования количества выпускаемого материала; (2) хранилище на судне для твёрдого топлива; (3) помещение для руды, кокса и известняка у доменных печей; (4) специально оборудованное бетонированное подземное укрытие, убежище.

БУР — *инструмент* (см.) с рабочей нижней режущей частью для бурения скважин в целях добычи нефти, горючих газов, артезианской воды, а также взятия образцов почвы, горных пород, проведения геологических разведок и т. п. (См. *бурение*.)

БУРА́ (тинкал) — минерал, водная натриевая соль тетраборной кислоты $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$; бесцветные кристаллы; плотность 1720 кг/м^3 ; растворима в воде. Б. применяется в производстве эмалей и глазурей, для очистки металлических поверхностей при пайке и сварке, для изготовления специальных сортов стекла, в медицине и кожевенном производстве, как микроудобрение и др.

«БУРА́Н» — наименование советского воздушно-космического орбитального корабля многоразового использования для вывода на околоземную орбиту космических объектов различного назначения и их обслуживания, для доставки на орбиту и возврата на Землю космонавтов, результатов их экспериментов и научных исследований, продуктов космического производства и др. «Б.» выполнен по самолётной схеме типа «бесхвостка» с низко расположенным крылом двойной стреловидности, без руля высоты, вместо которого управление по каналу *тангажа* (см.) осуществляется с помощью *элеронов* (см.). Общая стартовая масса «Б.» до 105 т, длина 36,4 м, высота на стоянке 16,5 м, размах крыла 24 м, грузоподъёмность до 30 т. Старт корабля осуществляется с помощью ракеты-носителя «Энергия», спуск и посадка по «самолётному» режиму. Первый беспилотный полёт с посадкой в автоматическом режиме произошёл 15 ноября 1988 г. Несмотря на успешные испытания «Б.», от его использования по назначению отказались.

БУРЭ́НИЕ — процесс сооружения горной выработки (шпура, буровой скважины, реже шурфа, шахтного ствола) преимущественно круглого сечения в земной коре для изучения геологического строения, поисков, разведки, добычи полезных ископаемых, инженерных геологических изысканий, взрывных работ.

БУ́РТИК — кольцевое утолщение на цилиндрических деталях.

БУССО́ЛЬ — оптико-механический прибор для измерений горизонтальных углов между магнитным меридианом

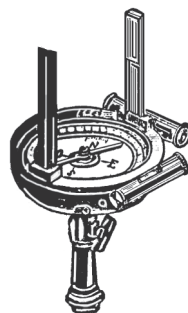
и направлением на какой-либо предмет на местности. Б. применяют при геодезических и топографических работах для получения планов местности, выполнения топографической привязки позиций и пунктов, для ориентирования артиллерийских орудий в направлении цели.

БУ́СТЕР — вспомогательное устройство для увеличения рабочего усилия, мощности или скорости действия основного механизма, машины в момент особо важных нагрузок и режимов. Б. часто используется в системах управления тяжёлых и сверхзвуковых самолётов, 1-й ступени многоступенчатой *ракеты* (см.) и др. случаях.

БУ́ФЕР — специальное устройство на транспортных средствах (локомотивах, вагонах) для смягчения толчков и ударов, возникающих при движении поезда или при соударениях при манёврах. Б. воспринимает продольные ударные и сжимающие усилия. Автомобильный Б. называют — *бампером* (см.).

БУ́ФЕРНАЯ ПА́МЯТЬ — в ЭВМ — запоминающее устройство на магнитных барабанах или магнитных дисках, предназначенное для промежуточного хранения информации при обмене ею между различными устройствами.

БЫК — промежуточная опора мостов и водосливных гидротехнических устройств (плотин, водосбросов, водозаборов); Б. изготавливают из бетона,



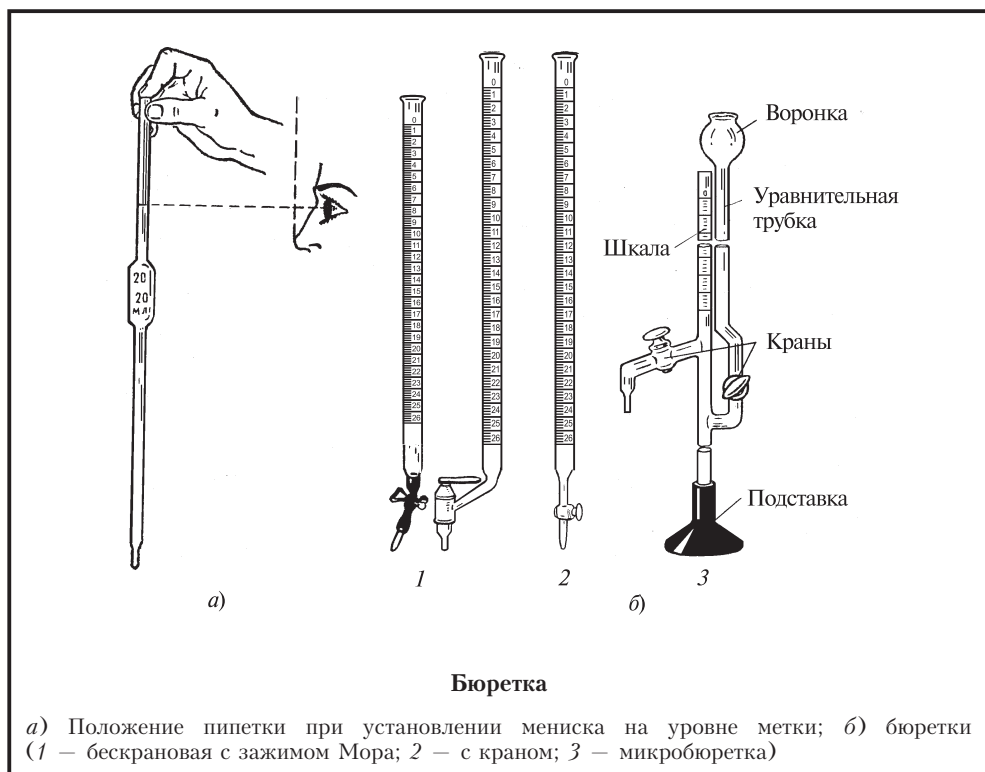
Буссоль

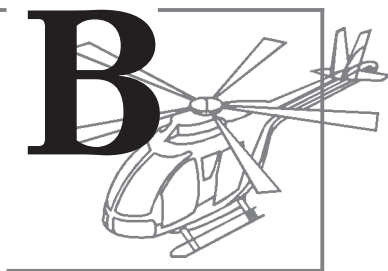
железобетона, камня, дерева; обычно им придают обтекаемую в плане форму и в верхней части сооружают ледорезы.

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ — (1) показатель скорости работы ЭВМ и её производительности в единицу времени (число операций в секунду); (2) **рѳота** — средняя скорость перемещения роботом изделий номинальной массы.

БЪЕФ — участок реки, канала или водохранилища, примыкающий к плотине, шлюзу и т. п. выше (верхний Б.) или ниже (нижний Б.) по течению.

БЮРЕТКА — узкая цилиндрическая стеклянная трубка с делениями и краном в нижней части, применяемая для точного отмеривания небольших количеств жидкости.





ВАГОН — несамходное (при оборудовании мотором — самоходное) транспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров и грузов по рельсовым путям. Существует множество типов В., различающихся по конструкции, устройству и назначению.

ВАГОНЁТКА — *вагон* (см.) малых размеров для перевозки грузов по узкоколейным рельсовым путям (в шахтах, рудниках, внутри предприятий) локомотивной тягой или вручную. Кроме грузовых, имеются специальные и пассажирские В., вместимостью 6—18 человек.

ВАГРÁНКА — шахтная печь для плавки чугуна в литейных цехах; имеет форму вертикального цилиндра, выложенного внутри шамотным кирпичом. В верхней части шахты расположено загрузочное окно, а выше — искроуловитель; в самой нижней части В. делается отверстие (лётка) для выпуска жидкого чугуна прямо в ковш или копильник. Для выпуска шлака сделана специальная шлаковая лётка несколько выше лётки для металла. Основной процесс плавки происходит в горне, в нижней части шахты.

ВАКУУМ — (1) состояние газа при давлении существенно меньшем атмосферного. В зависимости от давления различают низкий, средний, высокий и сверхвысокий (космический) В. В. применяют в научных исследованиях, осветительных электролампах, электронных вакуумных приборах и др. случаях; (2) В. в кван-

товой теории физ. полей — основное низшее энергетическое состояние поля, при котором отсутствуют какие-либо реальные частицы, в т. ч. и кванты поля. Существуют и др. определения физ. и матем. В.

ВАКУУМÍРОВАНИЕ — удаление (отсасывание различными насосами) газа или пара из сосудов (устройств) с целью получения в них давления ниже атмосферного.

ВАКУУММЁТР — прибор для измерения давления ниже атмосферного.

ВАКУУМНЫЙ НАСОС — устройство, предназначенное для создания, повышения и поддержания вакуума. Различают В. н.: форвакуумные, бустерные, высоковакуумные, сверхвысоковакуумные. Основные характеристики В. н.: предельное остаточное давление (Па) и быстрота действия (л/с).

ВАЛ — деталь машин и механизмов (чаще форм вращения), вращающаяся в опорах (подшипниках) и предназначенная для передачи крутящего момента (в отличие от В. ось не передаёт крутящего момента). На В. могут располагаться другие детали или агрегаты, напр. В. винта, турбины, компрессора. По конструкции различают В. прямые, коленчатые, шлицевые, В.-шестерни и др. Особую группу составляют так называемые гибкие В. и торсионы.

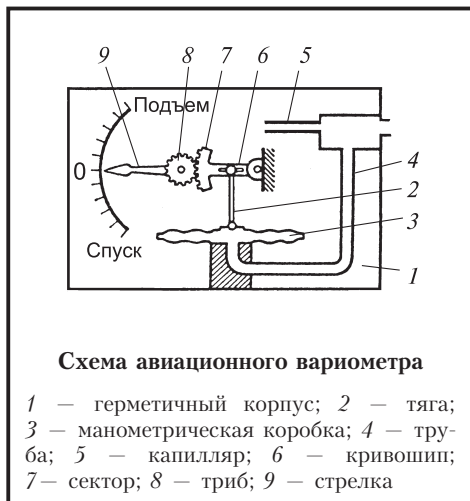
ВАЛЁНТНОСТЬ — способность атомов элементов образовывать химические связи с атомами др. элементов, т. е. при-

соединять или замещать определённое число этих атомов. Количественной мерой служит число атомов водорода или кислорода присоединяемых элементом с образованием *гидридов* (см.) и *оксидов* (см.). Различают элементы с постоянной и переменной В. Наибольшая В. равна номеру той группы *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.), где находится данный химический элемент.

ВАЛЭ́НТНЫЕ ЭЛЕКТРО́НЫ — электроны, принимающие участие в образовании *химической связи* (см.).

ВАЛЬЦЕВА́НИЕ (вальцовка) — (1) операция деформирования прутковых, профильных, трубных или полосовых заготовок в ковочных вальцах для получения фигурного проката, заготовок для шатунов, скоб и т. п.; (2) инструмент для развальцовывания труб, снабжённый несколькими роликами, прижимаемыми к трубе центральным конусом; (3) способ прочного соединения трубы в отверстии стенки путём расширения трубы, вставленной в отверстие, до полного их соприкосновения; применяется в газопаропроводах, паровых котлах и др. аппаратах.

ВАНА́ДИЙ — хим. элемент, символ V (лат. Vanadium), ат. н. 23, ат. м. 50,94;



серебристо-белый металл, хорошо поддающийся механической обработке; плотность 6110 кг/м³, $t_{пл} = 1920^{\circ}\text{C}$. В. — довольно распространённый, но рассеянный в горных породах и минералах элемент. В чистом виде его используют в ядерной энергетике и производстве электронных приборов. В. — важная легирующая добавка в состав многих сталей, придающая им твёрдость, вязкость и износоустойчивость. Он широко применяется в резиновом, стекольном, красильном и др. производствах.

ВА́ННА — (1) открытая ёмкость для жидкой среды; (2) расплавленная среда, напр. объём жидкого шлака, образующегося над расплавленным основным и электродным металлами при электрошлаковой сварке.

ВАРИА́ТОР — механизм для бесступенчатого и плавного регулирования передаточного отношения между приводом и исполнительным механизмом.

ВАРИКА́П — полупроводниковый диод с ёмкостью, зависящей от прикладываемого обратного напряжения. В. предназначен для применения в качестве элемента с электрически управляемой ёмкостью.

ВАРИКО́НД — сегнетокерамический конденсатор с резко выраженной нелинейной зависимостью ёмкости от приложенного к его обкладкам электрического напряжения.

ВАРИО́МЕТР — (1) в авиации — пилотажный прибор для измерения и индикации вертикальной скорости полёта; (2) в радиоэлектронике — устройство для плавного изменения индуктивности механическим изменением положения катушек или перемещением магнитного сердечника; (3) в геофизике — прибор для определения изменения какой-либо геофизической величины, напр., изменения земного магнетизма (магнитный В.), изменения поля тяготения вблизи поверхности Земли (гравитационный В.).

ВАТЕРЛ́НИЯ — след пересечения плоскости спокойной водной поверх-

ности с корпусом судна. В. на корпусе зависит от загрузки судна и изменяется при плавании по мере расходования топлива, воды и освобождения от грузов, а также при изменении плотности воды (река, море) или обледенении. Обычно В. обозначают чертой вдоль борта судна, показывающей предельную осадку судна, имеющего полную загрузку.

ВАТЕРПАС — простейший прибор для проверки горизонтального положения различных поверхностей и измерения небольших углов наклона; имеет вид деревянного треугольника с отвесом. Совпадение острия отвеса с меткой на бруске-гипотенузе В. означает, что последний занимает горизонтальное положение. При более точных работах применяется В. с уровнем.

ВАТМАН — плотная белая бумага (см.) для черчения и рисования.

ВАТТ — единица мощности в СИ, равная мощности, при которой за время 1 с равномерно производится работа в 1 джоуль (см.); обозначается Вт.

ВАТТМЕТР — прибор для измерения активной мощности в электрической цепи постоянного или переменного тока.

ВЁБЕР — единица магнитного потока в СИ, обозначается Вб.

ВЕЗДЕХОД — наземное безрельсовое транспортное средство высокой проходимости в условиях бездорожья, заболоченной местности, снежной целины.

ВЁКТОР — величина, характеризующая не только числовым значением, но и направлением (напр., сила, скорость, ускорение).

ВЕЛОСИПЁД — механическая двух- или трёхколёсная повозка, приводимая в движение ногами велосипедиста через педальную передачу; двухместный (сдвоенный) В. — тандем.

ВЁНТИЛЬ — (1) устройство для регулирования и запирания потока жид-

кости, пара или газа по трубопроводу; (2) приспособление в камере пневматической шины, допускающее накачивание воздуха в камеру и препятствующее его выходу обратно; (3) прибор (полупроводниковый или электровакуумный), обеспечивающий протекание тока только в одном направлении; (4) часть логического элемента интегральной микросхемы, реализующая одну элементарную логическую функцию.

ВЕНТИЛЯТОР — устройство с вращающимися лопастями для создания некоторого избыточного давления с целью перемещения воздуха, газов, паров или удаления пыли, опилок и др. твёрдых частиц. Применяют для вентиляции (см.) промышленных, общественных и жилых помещений, шахт, метро, а также для охлаждения частей различных машин и механизмов. В. различают по устройству (осевые и центробежные), по мощности (бытовые и промышленные).

ВЕНТИЛЯЦИЯ — (1) воздухообмен в жилых и промышленных помещениях путём удаления отработанного и подачи свежего воздуха с целью создания благоприятной санитарно-гигиенической среды (необходимые чистота, температура, влажность и подвижность воздуха). Различают В. естественную (через окна, поры, щели и др.) и искусственную (принудительную или механическую), которая может быть приточной, вытяжной, комбинированной или местной и осуществляется различными вентиляторами (см.); (2) совокупность систем и технических средств, обеспечивающих воздухообмен в соответствии с требуемыми нормами.

ВЕРНЬЁР — (1) в приборостроении — приспособление для более точного отсчёта длин и углов по делениям шкалы в измерительных приборах (то же, что нониус (см.)); (2) в радиоэлектронике — приспособление для точной установки органа ручного регулирования, имеющего шкалу, в промежуточные положения между смежными делениями шкалы.

ВЕРСТА́К — рабочий стол, специально оборудованный инструментальными ящиками и укреплёнными на нём приспособлениями (тисками, упорами, струбцинами) для слесарной, столярной или др. ручной работы.

ВЕРТОЛЁТ — летательный аппарат тяжелее воздуха с вертикальным *взлётом* (см.) и посадкой. Подъёмная сила и поступательное движение создаются одним или несколькими несущими винтами (иногда в сочетании с небольшим крылом), вращающимися почти в горизонтальной плоскости. В. может неподвижно висеть в воздухе и перемещаться в любом направлении из этого положения.

ВЕРФЬ — (1) судостроительное и судоремонтное предприятие; (2) помещение для постройки *дирижаблей* (см.).

ВЕРШИ́НА — (1) В. *конуса* — точка пересечения образующих конуса; (2) В. *многогранника* — точка, в которой сходятся соседние рёбра многогранника; (3) В. *многоугольника* — точка, в которой сходятся две соседние стороны многоугольника; (4) В. *параболы* — точка пересечения параболы с её осью симметрии; (5) В. *угла* — точка, в которой сходятся стороны угла или образующие

конической поверхности телесного угла; двугранный угол не имеет В.

ВЕС — сила, с которой тело вследствие тяготения действует на опору (или подвес), препятствующую его свободному падению. Единицей веса в СИ является *ньютон* (см.) (Н).

ВЕСЫ́ — прибор для измерений массы (как меры количества вещества) путём использования влияния гравитационных сил. По принципу действия В. подразделяются на рычажные, гидростатические, гидравлические, электро-тензометрические.

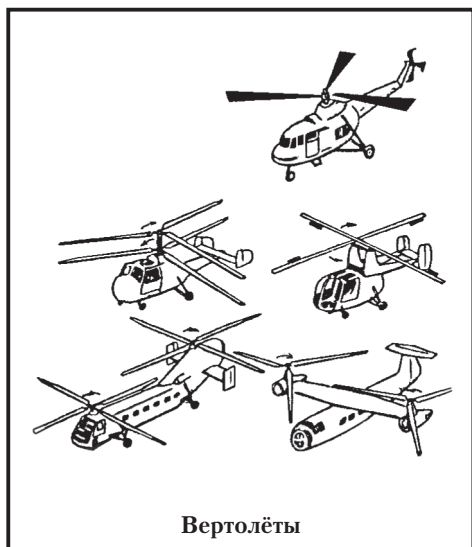
ВЕТРОДВІГАТЕЛЬ (ветряной двигатель) — двигатель, использующий кинетическую энергию ветра для выработки механической энергии. Примитивный вид В. — ветряная мельница. Различают В.: крыльчатые, карусельные, или роторные, и барабанные.

ВЕТРОЭЛЕКТРИ́ЧЕСКАЯ СТА́НЦИЯ — силовая экологически безвредная установка, в которой энергия ветра, преобразуется в электрическую. В. с. состоит из *ветродвигателя* (см.), *генератора* (см.) электрического тока и сооружения для их установки и обслуживания; используется в местах с постоянным ветровым режимом и удалённых от сетей централизованного электроснабжения.

ВЕТРОЭНЕРГЕ́ТИКА — отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств для преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию.

ВЕ́ЧНЫЙ ДВІГАТЕЛЬ (перпетуум мобиле) — гипотетический двигатель, который якобы может производить полезную работу, не заимствуя энергии извне. В. д. любого рода неосуществим.

ВЕЩЕСТВО́ — формы *материи* (см.), состоящие из частиц, обладающих *массой покоя* (см.), напр. электроны, протоны, нейтроны, кварки, нейтрино и др., а также более сложных частиц — атомы,



Вертолёты

молекулы и их группы, образующие физ. тела. Последние могут находиться в различных *агрегатных состояниях* (см.). В. бывают природные и искусственные, простые (H_2 , O_2 и др.) и сложные (H_2O , HF и др.), постоянного и переменного составов, органические и неорганические, отравляющие, горючие, взрывчатые и др.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ — возможность замены деталей, узлов, блоков аппаратуры или агрегатов при сборке или ремонте без их дополнительной подгонки с сохранением качества и характеристик изделия.

ВЗРЫВ — процесс выделения большого количества энергии в ограниченном объёме за короткий промежуток времени вследствие внезапных весьма быстрых превращений *вещества* (см.), при которых внутренняя энергия молекул, атомов или атомных ядер переходит в движение вещества (см. рис.). В. применяют в военном и горном деле, строительстве и машиностроении.

ВЗРЫВНАЯ ВОЛНА (ударная волна) — упругая деформация среды, в которой произошёл *взрыв* (см.) В. в. представляет собой область сильного сжатия среды (воздуха, воды, земли), распространяющуюся от места взрыва со сверхзвуковой скоростью. Образуется в результате расширения газообразных продуктов, возникающих при хим., физ.-хим. или ядерных превращениях деления и синтеза и др., с выделением большого количества энергии. При этом невозмущённый слой среды под воздействием высокого давления испытывает резкое сжатие, образуя фронт В. в. По мере удаления от центра взрыва поверхность фронта монотонно увеличивается, а скорость её движения и интенсивность убывают.

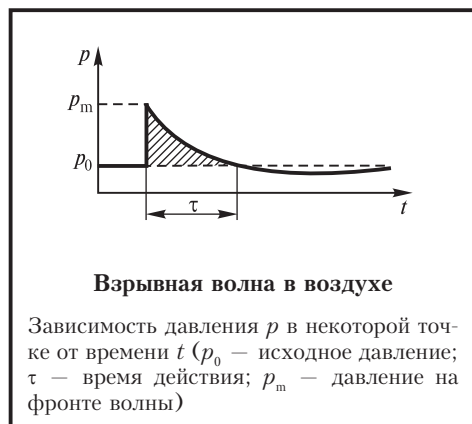
ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА (ВВ, взрывчатка) — хим. соединения или механические смеси веществ, способные к мгновенному разложению — *взрыву* (см.) — с выделением значительного количества теплоты и газа. Взрыв может

быть вызван местным повышением температуры, ударом или взрывом капсюля-детонатора. К В. в. относятся: тринитротолуол (тротил), тринитробензол, тринитрофенол, динамиты, гремучая ртуть, иодид азота, дымчатый порох и др.

ВИАДУК — сооружение мостового типа для проезда или прохода через встречающуюся на пути преграду — глубокий овраг, горное ущелье и др. В. обычно строят при экономической или технической нецелесообразности возведения высоких земляных насыпей.

ВИБРАТОР — (1) тело или устройство, в котором могут возбуждаться колебания, продолжающиеся дольше вызвавшего их воздействия, напр. струна, камертон, электрическая цепь, состоящая из конденсатора и катушки индуктивности; (2) механизм, передающий создаваемые им быстрые колебательные движения соприкасающимся с ним предметам или средам, напр. при выбивании чугуна из опок, уплотнении бетонных дорог; (3) аппарат для вибрационных испытаний конструкций, приборов; (4) элемент электромагнитного излучателя простой или сложной антенны.

ВИБРАЦИИ — механические колебания, создаваемые или испытываемые каким-либо механизмом или телом; могут быть полезными — при выполнении различных технологических операций, и вредными — приводящими к отказам,



разрушениям, авариям или утомлению и болезням людей.

ВИБРОЗАЩИТА (виброизоляция) — совокупность средств и методов уменьшения вредного воздействия *вибраций* (см.) посредством устройств, помещаемых между источником возбуждения и защищаемым объектом.

ВИДЕО... — первая составляющая часть сложных слов, указывающая на принадлежность слова к области изображения электрических сигналов на экране электронно-лучевой трубки или жидкокристаллическом дисплее, напр. видеокамера, видеомагнитофон, видеотелефон и др.

ВИДЕОАДАПТЕР — электронное устройство, управляющее работой *монитора* (см.) и отвечающее за вывод на экран дисплея текстов и графиков, регулируя при этом яркость лучей и сигналы развёртки изображения.

ВИДЕОЗАПИСЬ — запись сигналов изображения с целью их сохранения и дальнейшего воспроизведения.

ВИДЕОКАМЕРА — портативное устройство, предназначенное для *видеозаписи* (см.) и состоящее из конструктивно объединённых передающей телевизионной камеры и кассетного *видеомагнитофона* (см.). (См. *цифровые съёмочные устройства*.)

ВИДЕОМАГНИТОФОН — устройство для магнитной видеозвукозаписи и/или воспроизведения сигналов видеофонограммы.

ВИДЕОПЛЕЕР — устройство для воспроизведения видеофонограммы, обычно приставка к *телевизору* (см.).

ВИДЕОТЕЛЕФОН — устройство для обеспечения двусторонней телевизионной связи, позволяющее *абонентам* (см.) видеть и слышать друг друга.

ВИДЕОФІЛЬМ — зафиксированные на одном из носителей (видеодиске или магнитной ленте) изображение и фонограмма звукового сопровождения.

ВИДИКОН — передающая телевизионная электронно-лучевая трубка с фотопроводящей мишенью. Под действием *видимого света* (см.) от объекта передачи на мишени создаётся электронное изображение в виде распределения зарядов (потенциальный рельеф), что приводит к изменению сопротивления фоточувствительного слоя мишени (внутренний фотоэффект). Считывание зарядов с мишени осуществляется электронным пучком.

ВИДИМЫЙ СВЕТ (видимое излучение) — в узком смысле — лучистая энергия, делающая окружающий мир видимым; т. е. электромагнитные волны в интервале частот (длин волн) 350—780 нанометров (сокращенно нм), воспринимаемых глазом человека. Границы В. (белого) с. определяются красным и фиолетовым цветами *спектра* (см.).

ВИДОИСКАТЕЛЬ — устройство фото- и киноаппаратов и передающей телекамеры для визуального выбора, наведения и согласования видимого положения объектов с оптическими характеристиками устройства, воспринимающего изображение этих объектов для съёмки или преобразования и передачи изображения; с помощью В. определяют границы пространства, изображаемого в пределах кадра, а в некоторых случаях и осуществляют контроль за качеством изображения.

ВИЗІР — (1) в авиации — прибор, измеряющий угол отклонения *самолёта* (см.) от заданного направления под влиянием ветра; (2) то же, что *видоискатель* (см.); (3) устройство в геодезических и астрономических оптических приборах, с помощью которых производится *визирование* (см.); (4) деталь прицельного устройства для наводки артиллерийских орудий и т. п.

ВИЗІРОВАНИЕ — наведение оптического или угломерного инструмента на какую-либо точку удалённого предмета или на небесное светило (см. *визир*-(3), (4)).

ВИНТ — (1) **крепёжная деталь** — обычно металлический цилиндрический стержень с головкой со шлицем под отвёртку и резьбовым концом, закручиваемым в соответствующее резьбовое отверстие, служит для разъёмного соединения различных деталей; (2) **лопастной движитель** <см.> — лопастное колесо, вращаемое валом <см.> двигателя *летательного аппарата* <см.> или судна: а) **воздушный** (пропеллер) — устройство из двух и более лопастей, создающее силу тяги, необходимую для передвижения летательных аппаратов в воздухе; б) **гребной** — многолопастное колесо, обеспечивающее движение по воде или в погружённом положении различных плавучих транспортных средств с двигателем на *борту* <см.>, напр. корабль, катер, подводная лодка, торпеда; (3) **деталь силового винтового механизма**, предназначенного для развития больших усилий (в прессах, домкратах, для перемещения суппортов и столов в различных станках); (4) **В. микрометрический** — В. с мелкой резьбой, применяемый в измерительных инструментах (микрометр), оптических приборах (микроскоп), делительных машинах и др. устройствах; (5) **винтовая передача** — зубчатая передача винтовыми колёсами, оси которых не лежат в одной плоскости, а перекрещиваются под различными углами.

ВИНТОВА́ЛЬНАЯ ДОСКА́ — металлорежущий инструмент для нарезания вручную резьбы малого диаметра на круглых металлических стержнях и *винтах* <см. (1)>. Представляет собой стальную пластину с рядом отверстий различных диаметров (обычно не выше 6 мм), снабжённых винтовой нарезкой.

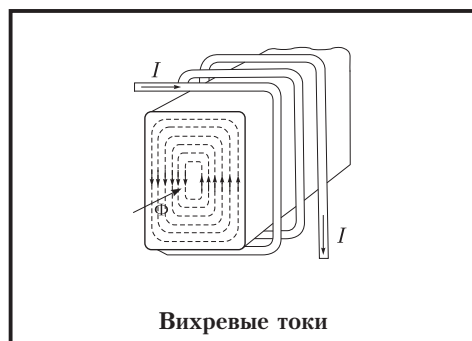
ВИРТУА́ЛЬНАЯ РЕА́ЛЬНОСТЬ — иллюзия реального окружающего мира, которая создаётся с помощью *компьютера* <см.> в реальном масштабе времени.

ВИ́РУС КОМПЬЮ́ТЕРНЫЙ — класс *программ* <см.> несанкционированного применения без ведома пользователя распространяющих свои копии по ресурсам

локального компьютера. В. к. — это специальная программа обычно небольшого размера, способная самопроизвольно присоединяться к др. программам («заражать» их) и при запуске последних выполнять нежелательные и вредные действия: замедлять работу компьютера, портить *файлы* <см.> и каталоги, искажать результаты вычислений, засорять и стирать *память* <см.>, создавать помехи и выводить из состояния нормального функционирования системы управления, вплоть до их остановки и «паралича»; способна к самосовершенствованию и размножению.

ВИСЯ́ЧИЕ СИСТЕ́МЫ — в строительной механике — системы (несущие конструкции), в которых основные, преимущественно гибкие элементы, перекрывающие пролёт (расстояние между соседними опорами), работают на растяжение; такими элементами могут быть тросы, канаты, цепи, кабели, мембраны и др. Примеры В. с.: висячие мосты, канатные дороги, большепролётные покрытия зданий, подвесные трубопроводы и др. системы.

ВИХРЕВЫ́Е ТО́КИ (токи Фуко) — замкнутые электрические (индукционные) токи I , возникающие в массивном проводнике при изменении пронизывающего его магнитного потока Φ . Магнитное поле В. т. направлено так, чтобы противодействовать изменению магнитного потока, индуцирующему эти вихревые токи. В. т. нагревают проводники, в которых они возникли, что приводит к потерям энергии в электрических маши-



Вихревые токи

нах и устройствах (трансформаторы), поэтому на практике их стремятся по возможности уменьшить различными способами.

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА — содержание водяного пара в *воздухе* (см.); одна из наиболее важных характеристик погоды, климата, различных хранилищ и музеев, имеет большое значение в некоторых технологических процессах. Различают: абсолютную В. в. — отношение массы водяного пара, содержащегося в некотором объёме воздуха, к этому объёму; удельную В. в. — массу паров в граммах на 1 кг воздуха; относительную В. в. — выраженное в процентах отношение влагосодержания в воздухе к необходимому насыщению содержащегося в этом пространстве воздуха при данной температуре.

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ — энергия тела или системы, зависящая от их внутреннего состояния; складывается

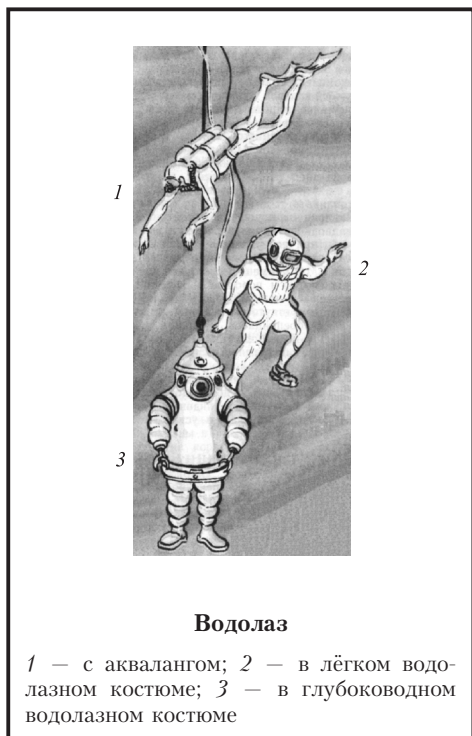
из кинетической энергии молекул тела и их структурных единиц (атомов, электронов, ядер), энергии взаимодействия атомов в молекулах, энергии взаимодействия электронных оболочек в атомах и ионах, внутриядерной энергии и т. д. Во В. э. не входят энергия движения тела как целого и потенциальная энергия, которой может обладать тело в каком-либо силовом поле (гравитационном, магнитном и др.). Особенно важно не само значение В. э., а её изменение при изменении состояния системы (см. *термодинамика*, 1-е начало).

ВОДÁ ТЯЖЁЛАЯ — разновидность воды, в которой обыкновенный водород заменён его тяжёлым *изотопом* (см.) — дейтерием (массовое число равно 2). Получают ее электролизом обычной воды, при этом В. т. концентрируется в остатке электролита. Применяют В. т. как замедлитель нейтронов в ядерных реакторах и в научных исследованиях.

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ — характеристика размеров судна: количество вытесненной подводной частью плавающего корабля воды, вес которой, согласно *закону Архимеда* (см.), равен массе всего корабля независимо от его размера, материала и формы, умноженной на ускорение свободного падения. Различают массовое В., равное массе судна, т. е. массе воды, помещающейся в объёме подводной части судна, и объёмное В. (объём судна ниже *ватерлинии* (см.)).

ВОДОЛÁЗ — специалист, занимающийся подводными работами в водонепроницаемом костюме и со специальным снаряжением.

ВОДОЛÁЗНАЯ ТЁХНИКА — специальное водолазное снаряжение и технические средства, предназначенные для обеспечения спуска *водолаза* (см.) под воду, выполнения им работ под водой и подъёма на поверхность. Водолазное снаряжение — комплект предметов, надеваемых на водолаза и соединяющих его с судном; оно зависит от глубины погружения и времени нахождения во-



должа под водой и должно обеспечивать его жизнедеятельность; по способу снабжения дыхательной смесью делится на автономное и шланговое. К техническим средствам относятся: водолазные компрессоры и помпы, установки для приготовления и подачи дыхательной смеси, спуско-подъёмные устройства, декомпрессионные камеры, различные инструменты и т. д.

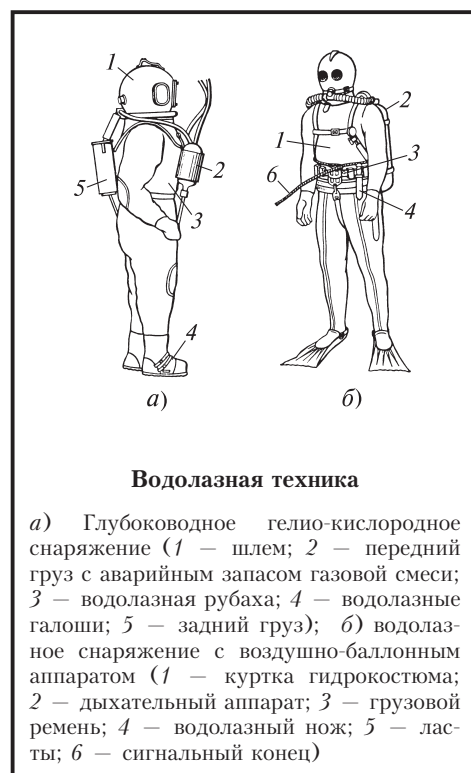
ВОДОПРОВОД — комплекс инженерных сооружений и устройств, осуществляющих водоснабжение, т. е. получение воды из природных источников, её очистку, транспортирование и доставку в места потребления.

ВОДОРОД — первый хим. элемент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева, символ Н (лат. Hydrogenium); бесцветный газ, без вкуса и запаха, в 14,4 раза легче воздуха; плотность $0,089 \text{ кг/м}^3$ при 0°C и нормальном атмосферном давлении. В. становится жидким при $-252,6^\circ\text{C}$ и твёрдым при $-259,1^\circ\text{C}$. Молекула водорода двухатомна, довольно устойчива, поэтому в обычных условиях молекулярный водород имеет сравнительно небольшую активность. Смесь 2 объёмов водорода и 1 объёма кислорода (см. *гремучий газ*) сильно взрывается. При сгорании чистого водорода выделяется значительно большее количество теплоты, чем при сжигании такого же объема любого горючего. Появились даже конструкции автомобилей на водородном топливе. В. используют при производстве аммиака, соляной кислоты, метилового спирта, для гидрогенизации жиров, а также для сварки и резки металлов (температура кислородо-водородного пламени достигает 2500°C). Изотопы водорода — дейтерий и тритий — нашли применение в атомной энергетике. Водород — самый распространённый элемент во Вселенной.

ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ (рН) — величина, характеризующая концентрацию (активность) ионов водорода в растворах и численно равная отрицательному десятичному логарифму

концентрации ионов H^+ , выраженной в молях на литр: $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$. В. п. изменяется от 0 до 14 и характеризует реакцию среды в водных растворах. В нейтральной среде при температуре 25°C $\text{pH}=7$, в кислой $\text{pH}<7$, в щелочной $\text{pH}>7$. В. п. необходим для контроля многих хим. и биохим. процессов. Определяют рН с помощью кислотно-щелочных индикаторов, потенциометрических методов. Качественно кислотность или щёлочность среды определяют с помощью обычных хим. *индикаторов* (см. (2)) (лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый).

ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ — система охлаждения водой, отводящая излишки теплоты от работающего двигателя внутреннего сгорания или понижающая температуру различных аппаратов; обеспечивает их длительную и нормальную работу, сохраняет рабочие характеристики.



Водолазная техника

а) Глубоководное гелио-кислородное снаряжение (1 — шлем; 2 — передний груз с аварийным запасом газовой смеси; 3 — водолазная рубашка; 4 — водолазные галоши; 5 — задний груз); б) водолазное снаряжение с воздушно-баллонным аппаратом (1 — куртка гидрокостюма; 2 — дыхательный аппарат; 3 — грузовой ремень; 4 — водолазный нож; 5 — ласты; 6 — сигнальный конец)

ВОДЯНОЙ ЗАТВОР — гидравлическое устройство, препятствующее обратному течению газов в трубопроводах. Применяется в санитарной технике для предотвращения попадания канализационных газов в помещения через раковины и унитазы, а также в газосварочном оборудовании для устранения проникновения взрывной волны или пламени в ацетиленовый генератор или магистраль.

ВОДЯНОЙ ПАР — вода в газообразном состоянии. В атмосферу попадает в результате испарения с поверхностей водных бассейнов и почвы. Конденсируется в *воздухе* (см.) в виде туманов, облаков и туч и снова возвращается на поверхность Земли в виде различных осадков.

ВОЗБУЖДЕНИЕ — (1) **атома** — переход атома из основного состояния в состояние с большей энергией; (2) **В. электрических машин** — создание магнитного потока в электрической машине (генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока). В машинах постоянного тока различают В.: параллельное (обмотка возбуждения включается параллельно с цепью *якоря* (см.)), последо-

вательное (обмотка возбуждения включается последовательно с цепью *якоря*) и смешанное (одна обмотка возбуждения включается параллельно с цепью *якоря*, др. — последовательно); (3) **В. электрона** — переход электрона с одного из низших уровней энергии на более высокий; (4) **В. системы** — выход системы из состояния устойчивого равновесия.

ВОЗВЕДЕНИЕ ЧИСЛА В СТЕПЕНЬ — арифметическое действие, с помощью которого по двум заданным числам a и p находится третье число — степень числа a . Число a , которое возводится в степень, называется основанием степени, а число p — показателем степени. Степень числа a обозначается a^p . Нахождение степени числа a зависит от того, каким числом является показатель степени p : натуральным, целым, рациональным или иррациональным.

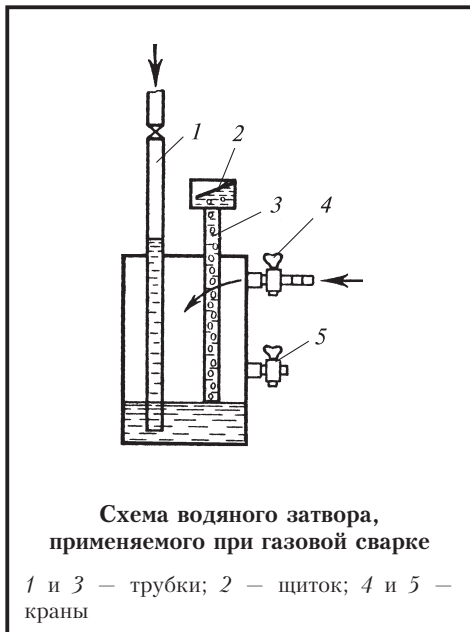
ВОЗГОНКА (сублимация) — процесс перехода вещества из твёрдого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу; используется для очистки веществ.

ВОЗДУХ — смесь газов, из которых состоит *атмосфера* (см.) Земли: азот (78%), кислород (21%), остальное — инертные газы, углекислый газ и немного *водяной пар* (см.).

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ — теория и практика передвижения по воздуху на аппаратах легче воздуха (*аэростат* (см.), *дирижабль* (см.) и др.). В начале развития *авиации* (см.) термин «воздухоплавание» обозначал также и полёты на аппаратах тяжелее воздуха — *самолётах* (см.), *вертолётах* (см.) и др.

ВОЗДУШНАЯ ЗАВЕСА — направленный воздушный поток, подаваемый системой местной приточной *вентиляции* (см.), который препятствует доступу в помещения наружного холодного воздуха (или горячего загрязнённого воздуха от технологических установок) через дверные или технологические проёмы.

ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ (линия электропередачи,



ЛЭП) — сооружение, предназначенное для передачи на расстояние электрической энергии от электростанций к потребителям; размещена на открытом воздухе и выполнена обычно неизолированными проводами, которые подвешены с помощью изоляторов к деревянным, металлическим или железобетонным опорам.

ВОЗДУШНАЯ ПОДУШКА — конструктивно созданная область повышенного давления атмосферного воздуха между основанием машины и опорной поверхностью, между подвижными и неподвижными элементами механизмов в приборах, машинах-орудиях. Эффект В. п. используется в транспортных устройствах (напр., судах на В. п.), в различных приборах (напр., *гироскопах* (см.)) и механизмах в роли «воздушного подшипника» для уменьшения трения между взаимно соприкасающимися поверхностями.

ВОЗДУШНЫЕ РУЛИ — управляемые подвижные поверхности, с помощью которых создаются аэродинамические силы и моменты для изменения положения летательного аппарата в воздушном пространстве. Различают воздушные рули высоты, курса и крена.

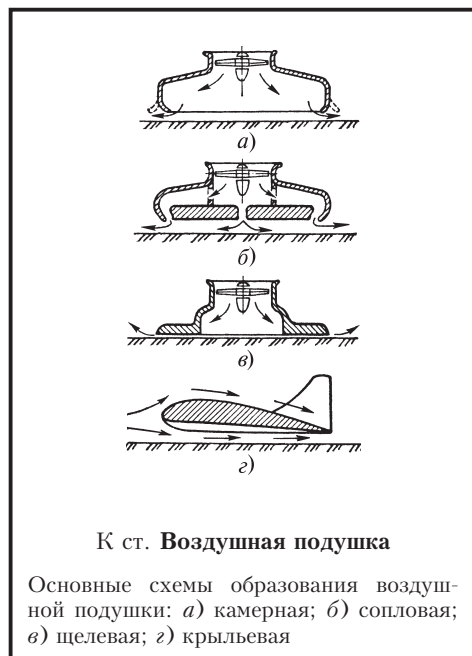
ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ (пропеллер) — см. *винт*-(2), а.

ВОЗМУЩЕНИЕ — (1) магнитное — резкое изменение магнитного поля Земли, напр. магнитные бури; (2) в **астрономии** — отклонение под действием гравитационных сил в движении небесных тел (планет, спутников, космических аппаратов и т.п.) от траекторий, вычисленных на основе *законов Кеплера* (см.); (3) в **технике** — вынужденное изменение физ. величины или параметра системы (напр., отклонение от состояния равновесия автоматической системы управления).

ВОЛНА — возмущение среды или поля, распространяющееся в этой среде или в этом поле; (1) В. **акустическая** — уп-

ругая В., распространяющаяся в твёрдой, жидкой или газообразной среде; (2) В. **обратная** — В., движущаяся в сторону её источника; (3) В. **падающая** — В., распространяющаяся от источника; (4) В. **плоская** — В., фронт которой представляет собой плоскость, перпендикулярную направлению распространения В.; (5) В. **стоячая** — В. с пространственно неподвижными максимальными (пучности) и минимальными (узлы) амплитудами, возникающая вследствие *интерференции* (см.) двух бегущих В. равной длины и одинаковой амплитуды, распространяющихся во взаимно противоположных направлениях; (6) В. **сферическая** — В. со сферическим волновым фронтом; (7) В. **ударная** — см. *взрывная волна*; (8) В. **электромагнитная** — распространяющееся в пространстве изменение электромагнитного поля. (См. *колебания*.)

ВОЛНОВОД — канал для распространения *волн* (см.); представляет собой участок среды распространения, ограниченный в одном или двух направлениях. (См. *световод*.)



К ст. **Воздушная подушка**

Основные схемы образования воздушной подушки: а) камерная; б) сопловая; в) щелевая; г) крыльевая

ВОЛНОЛОМ — гидротехническое сооружение для защиты от действия *волн* (см.), течения акватории рейдовых причалов, подходов к каналам и шлюзам порта, береговых участков моря.

ВОЛНЫ — (1) **возмущения** (см.) — В., распространяющиеся с конечной скоростью в пространстве и несущие с собой энергию без переноса вещества; (2) **В. де Бройля** — проявляются при движении любой микрочастицы и отражают одновременное сочетание волновых и корпускулярных свойств материи. Длина В. де Бройля равна *постоянной Планка* (см.), делённой на произведение массы частицы на её скорость. Существование этих В. подтверждается *дифракцией* (см.) частиц. Волновые свойства несущественны в механике макроскопических тел; они лежат за пределами свойств, доступных наблю-

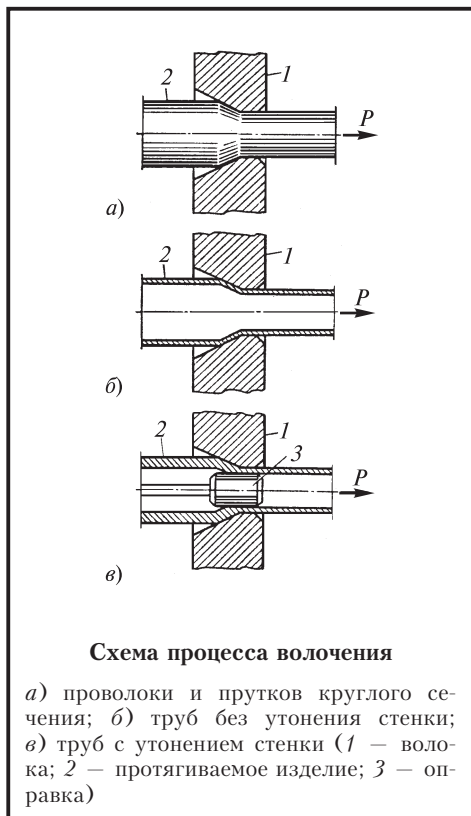
дению; (3) **В. когерентные** — В. с одинаковой частотой (длиной), имеющей постоянную во времени разность фаз; (4) **В. механические** — представляют собой колебательный процесс в упругой среде; (5) **В. световые** — электромагнитные В. с длинами в диапазоне 0,4–0,76 мкм (микрометра); см. *видимый свет*; (6) **В. электромагнитные** — В. электромагнитного поля.

ВОЛОКОННАЯ ОПТИКА — раздел оптики, в котором рассматривается практическая передача *света* (см.), *изображения* (см.) и др. информации по светопроводам (световодам) и *волноводам* (см.) оптического диапазона.

ВОЛОЧЕНИЕ — протягивание без нагрева металлических заготовок (из стали или цветных металлов) круглого и фасонного профиля за один или нескольких переходов через ряд постепенно уменьшающихся отверстий (фильер) из твёрдых сплавов. Площадь выходного сечения исходного изделия. В результате протягивания поперечные размеры заготовки уменьшаются, а её длина увеличивается. Технологический процесс холодной обработки производят на волочильных станах с прямолинейным одновременным движением нескольких заготовок. В. применяют для получения тонкостенных труб, тонкой проволоки, фасонных профилей, а также для калибровки (придания точных размеров и высокого качества поверхности) заготовок.

ВОЛЬТ — единица электрического напряжения, электрического потенциала, разности электрических потенциалов, электродвижущей силы (ЭДС) в СИ; обозначается В. Вольт — такое напряжение (разность потенциалов) между двумя точками проводника, при котором на этом участке проводника при силе тока 1 *ампер* (см.) выделяется мощность 1 *ватт* (см.).

ВОЛЬТА ЭЛЕМЕНТ — гальванический элемент, у которого положительный электрод — медная пластина, отрица-



тельный — цинковая, электролит — раствор поваренной соли или серной кислоты; ЭДС = 1 В. (См. *гальванический элемент*.)

ВОЛЬТАМПЁРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА — зависимость электрического напряжения от силы тока в электрической цепи или её отдельных элементах (реостате, конденсаторе и др.). У линейных элементов электрической цепи В. х. — прямая линия. В. х. электронных ламп называется анодной характеристикой.

ВОЛЬТМЁТР — прибор для измерения электрического напряжения (ЭДС) в цепях постоянного и переменного тока; включается параллельно нагрузке или источнику электрической энергии. Существуют В. различных систем: магнитоэлектрические, электродинамические, термоэлектрические, электронные и др.

ВОЛЬТОВ СТОЛБ — первоначальная форма батареи гальванических элементов, осуществлённая в 1799 г. А. Вольта путём последовательного соединения предложенных им гальванических элементов. (См. *вольта элемент*.)

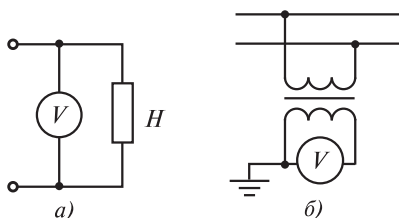
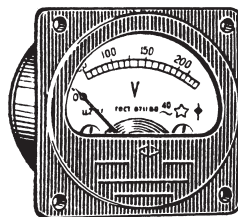
ВОЛЬТОВА ДУГА — см. *электрическая дуга*.

ВОЛЬФРА́М — хим. элемент, символ W (лат. Wolframium), ат. н. 74, ат. м. 183,85; тяжёлый тугоплавкий металл светло-серого цвета, плотность 19300 кг/м³, $t_{пл} = 3410^\circ\text{C}$; в обычных условиях химически стоек (с фтором реагирует при $+20^\circ\text{C}$). Кислоты, за исключением плавиковой и азотной, на В. не действуют. Самые химически стойкие соединения В. — со степенью окисления +6. В. образует сплавы со многими металлами, но обычно эти сплавы получают *спеканием* (см.), а не сплавлением (из-за высокой $t_{пл}$ вольфрама). Изделия из сплавов В. обычно изготавливают методами порошковой *металлургии* (см. (4)). В. широко применяют для легирования стали, в производстве твёрдых, износостойких и жаропрочных сплавов (победит



Вольта Алессандро
(1745—1827)
итальянский физик и физиолог

(монокрибид вольфр. 90% + Со) и др.), в электротехнике (нити ламп накаливания) и радиотехнике (катоды и аноды электронных ламп). Из сплава вольфрама, никеля и меди изготавливают контейнеры для хранения радиоактивных веществ, так как защитные свойства этого сплава от радиации значительно выше, чем у свинца.



Схемы включения вольтметра

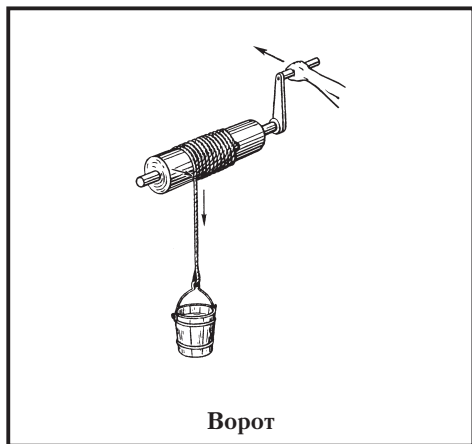
а) параллельно с нагрузкой Н; б) через измерительный трансформатор

ВОРОНЕНИЕ — процесс получения на поверхности чёрных металлов (стали, чугуна) тончайшей плёнки оксидов железа с целью предотвращения коррозии и для придания определённой окраски — коричневого, тёмно-синего и чёрного цветов разных оттенков с сохранением металлического блеска.

ВӨРОТ — древнее простейшее грузоподъёмное устройство, состоящее из вращаемого рукояткой барабана, на который наматывается цепь или канат, несущий на свободном конце поднимаемый груз (напр., ведро с водой из колодца).

ВОРОТОК — ручной инструмент для вращения режущих инструментов: метчиков, круглых плашек, развёрток, буравов.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ — в химии — хим. реакция, противоположная окислению (см. *окисление — восстановление*). В. — процесс, при котором происходит увеличение электронной плотности атома, степень окисления атома при этом уменьшается, что соответствует «присоединению электронов».



Ворот



Универсальный вороток

ВРАЩАЮЩЕЕСЯ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ — поле, магнитный поток которого (вектор магнитной индукции) вращается в пространстве с постоянной частотой вокруг некоторой оси. Возникает при сложении двух и более переменных магнитных полей, сдвинутых во времени и пространстве. Наибольшее практическое значение имеет трёхфазное В. м. п., получаемое при использовании трёхфазного тока во многих машинах переменного тока. Направление вращения зависит от последовательности подключения фаз и относительной ориентировки осей катушек в пространстве.

ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ — мера внешнего воздействия, изменяющего частоту вращения тела вокруг оси. В. м. равен произведению составляющей силы, действующей в плоскости, перпендикулярной оси вращения, на расстояние от оси вращения до линии действия силы.

ВРАЩЕНИЕ — движение тела в пространстве, при котором точки тела описывают окружности, плоскости которых перпендикулярны неподвижной прямой, называемой осью вращения, а центры лежат на оси вращения. Причиной, вызывающей В. тела, является *вращающий момент* (см.).

ВРЕМЯ — наряду с пространством одна из основных форм существования материи. Вне времени и пространства нет движения материи, которое выражается в последовательной смене её явлений и состояний. В. — одно из основных понятий физики, с помощью которого описываются длительность и последовательность событий. Единицей времени в СИ является секунда (с); **(1) В. готовности** — интервал В. с момента включения устройства до момента его готовности к выполнению своих функций с заданными техническими характеристиками; **(2) В. задержки сигнала** — интервал В. между моментами возникновения и приёма электрического сигнала, определяемый конечным В. прохождения сигнала через электрическую цепь или распространение

ния его в пространстве; (3) **В. обращения к запоминающему устройству** — В., необходимое для выполнения одной операции записи или чтения информации; один из основных параметров запоминающего устройства, характеризующий его *быстродействие* (см.); (4) **В. реакции человека** — В. от начала подачи сигнала до ответной реакции организма.

ВТОРА́Я КОСМИ́ЧЕСКАЯ СКО́РОСТЬ — см. *космические скорости*.

ВТОРО́Й ЗАКО́Н ТЕРМОДИНА́МИКИ — см. *законы термодинамики*.

ВТУ́ЛКА — деталь типа тел вращения с осевым отверстием для сопрягаемой детали.

ВУЛКАНИЗА́ЦИЯ — технологический процесс превращения каучука в резину; повышает прочность, твёрдость, эластичность, тепло- и морозостойкость каучука, снижает его растворимость в органических растворителях.

ВХОД — точки в электрической цепи устройства, к которым подводится электрический сигнал, подлежащий преобразованию или использованию в этом устройстве.

ВЫ́ВОД — (1) элемент электрической цепи устройства (напр., гнездо, клемма, провод), служащий для его соединения с др. устройством; (2) В. данных из *вычислительной машины* (см.) — процесс, обеспечивающий воспроизведение и регистрацию результатов обработки информации в форме, удобной для непосредственного использования.

ВЫ́ЗОВ — (1) команда исполнить указанный вспомогательный алгоритм (процедуру или подпрограмму); (2) передача сигнала для установления связи с получателем информации.

ВЫКЛЮЧА́ТЕЛЬ — устройства для включения и выключения электрических цепей, оборудования, приборов, линий электропередач и др. По конструкции различают В. низкого и высокого напряжения.

ВЫ́НУЖДЕННЫЕ КОЛЕБА́НИЯ — *колебания* (см.), возникающие в какой-либо системе под влиянием внешнего переменного воздействия; их характер определяется как свойствами внешнего воздействия, так и свойствами самой системы. С приближением частоты внешнего воздействия к частоте собственных колебаний системы резко возрастает *амплитуда* (см.) В. к. — наступает *резонанс* (см.).

ВЫПРЯМИ́ТЕЛЬ ТО́КА — устройство для преобразования переменного электрического тока в постоянный; действие всех выпрямителей основано на том, что внутри них создаются условия, при которых электрические заряды определённого знака могут проходить только в одном направлении. Основной элемент В. т. — *вентиль* (см. (3)) электрический. По типам вентиля В. т. разделяют на: кенотронные, газотронные, тиратронные, ртутные, полупроводниковые и электроконтактные.

ВЫРАЖЕ́НИЕ — первичное математическое понятие, под которым подразумевают запись из букв и чисел, соединённых знаками арифметических действий, при этом могут быть использованы скобки, обозначения функций и т. п.; обычно В. — формула или её часть. Различают В.: (1) **алгебраическое** — запись в определённом порядке ряда алгебраических действий над совокупностью величин; (2) **иррациональное** — алгебраическое В., содержащее иррациональность; (3) **подкоренное** — В., стоящее под знаком радикала; (4) **рациональное** — алгебраическое В., в котором не используются никакие действия кроме арифметических.

ВЫСОТА́ — (1) в *геометрии* — а) *плоской фигуры* — наибольший из перпендикуляров, опущенных из точек контура фигуры на её основание или его продолжение; б) *пространственной фигуры* — наибольший из перпендикуляров, опущенных из граничных точек этой фигуры на плоскость основания или

его продолжения; **(2) В. звука** — одно из важнейших свойств *звука* (см.), определяемое в основном частотой, т. е. числом колебаний в секунду. Звуковые колебания, подчиняющиеся гармоническому закону, воспринимаются человеком субъективно как определённый музыкальный тон. Колебания высокой частоты воспринимаются как звуки высокого тона, колебания низкой частоты — как звуки низкого тона. Звуковые колебания, не подчиняющиеся гармоническому закону, воспринимаются человеком как сложный звук, обладающий тембром. При одной высоте тона звуки, издаваемые, напр. скрипкой и роялем, различаются тембром; **(3) В. полёта** — расстояние от центра масс летательного аппарата до поверхности Земли, измеренное по направлению к центру Земли; **(4) В. светила** (естественные и искусственные космические и атмосферные объекты) — угол между направлением на центр светила и плоскостью истинного горизонта (большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна отвесной линии и проходит через глаз наблюдателя). Отсчитывается в обе стороны от горизонта от 0 до 90° со знаком (+), если светило расположено над горизонтом, и со знаком (—), если оно находится под ним.

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — вещества, молекулярная масса которых составляет от нескольких тысяч до многих миллионов, напр. полимеры, биополимеры, смолы и др.

ВЫСОТОМЁР (альтиметр) — авиационный измерительный прибор, показывающий высоту полёта летательного аппарата по давлению окружающего воздуха, уменьшающемуся с высотой. Чувствительным элементом, регистрирующим давление, является *анероид* (см.).

ВЫТЯЖКА — **(1)** кузнечная операция увеличения длины заготовки за счёт уменьшения ее поперечного сечения; **(2)** формоизменяющая операция обработки металлов давлением для образования полей детали из плоской листо-

вой заготовки в вытяжных штампах; **(3)** в химии, пищевой и парфюмерной промышленности — продукт селективного извлечения одного или нескольких компонентов из смеси в растворитель.

ВЫ́СШАЯ МАТЕМА́ТИКА — условный термин, охватывающий цикл матем. дисциплин (аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и др.), изучаемых в высших учебных заведениях, и некоторые из них (в небольшом объёме) — в школах.

ВЫ́ХЛОП — выпуск продуктов горения из цилиндра двигателя внутреннего сгорания после рабочего хода поршня.

ВЫХЛОПНÁЯ ТРУБÁ — выпускная труба у двигателя внутреннего сгорания, отводящая газы от *выхлопных клапанов* (см.) двигателя в *атмосферу* (см.).

ВЫХЛОПНО́Й КЛА́ПАН (выпускной клапан) — клапан, через который из цилиндра двигателя выпускаются *выхлопные газы* (см.).

ВЫХЛОПНЫЕ ГÁЗЫ — отработанные, отходящие газы, образующиеся в результате сгорания горючей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания.

ВЫ́ХОД — точки электрической цепи устройства, с которых получают сигнал, подвергшийся преобразованию в этом устройстве.

ВЫЧИСЛÉНИЕ — получение числового результата некоторым алгоритмом из исходных данных.

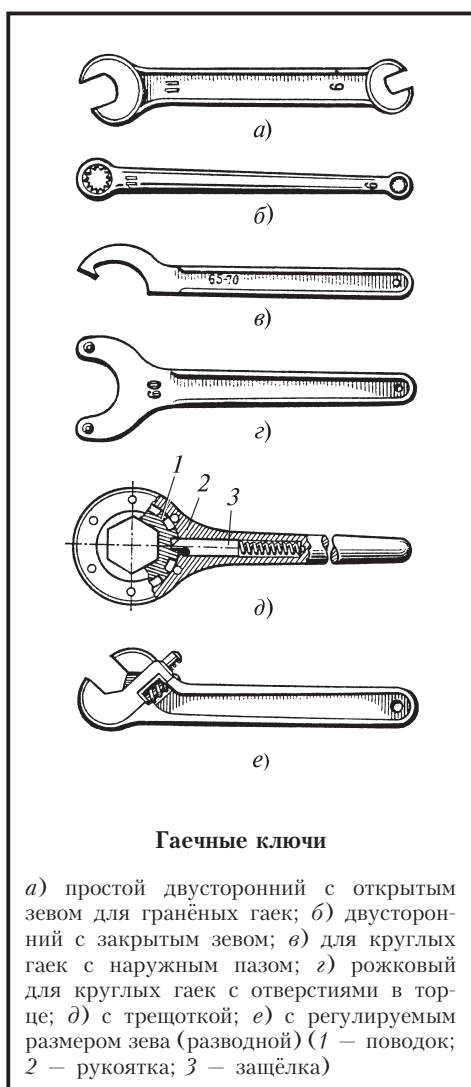
ВЫЧИСЛÍТЕЛЬНАЯ МАШÍНА — совокупность технических средств, имеющих общее управление; предназначена для автоматической обработки информации, в т. ч. для вычислений, управления и решения определённых задач. Практически для представления в машинах математических величин используются механические, электрические, электронные, магнитные физ. величины. Различают следующие типы В. м.: механичес-

кие, электрические, электронные (ЭВМ), пневматические, гидравлические и комбинированные. Данные для обработки могут быть представлены в эти машины в непрерывном, дискретном и комбинированном виде. Соответственно современные В. м. принято подразделять на *аналоговые* (см.), *цифровые* (см.) и гибридные, которые совмещают непрерывный и дискретные принципы действия.

ВЫЧИТА́ЕМОЕ — число, которое вычитается из др. числа. Термин употребляется в арифметике и алгебре. Для нахождения неизвестного В. надо из уменьшаемого вычесть разность.

ВЫЧИТА́НИЕ — вычислительная операция, обратная операции сложения, позволяющая по сумме и одному из слагаемых находить др. слагаемое: если $a + b = c$, то $a = c - b$ и $b = c - a$.

ВЯ́ЗКОСТЬ — внутреннее трение жидкости или газа, наблюдаемое при относительном перемещении одних слоёв жидкости или газа по отношению к др. и зависящее от сил межмолекулярного взаимодействия (в жидкостях), а в газах — от теплового движения молекул и увеличивается с ростом температуры. В СИ В. выражают в паскалях на секунду (Па·с). (См. *паскаль*.)



ГАБАРИТ — предельные внешние очертания деталей, узлов, машин, грузов, сооружений.

ГАВАНЬ — прибрежная часть водного пространства (моря, реки, озера), естественно или искусственно защищённая от волн, ветра, течений и ледохода, служащая местом стоянки судов, а также предназначенная для их зимовки и ремонта. Место для приёма прибывающих и погрузки отправляемых грузов и пассажиров называется портом.

ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ — ручной инструмент (см.) для завинчивания и отвинчивания гаек (см.) и болтов (см.). Рабочая часть инструмента (см. бородка-(1)), по своим размерам захватывающая гайку или головку болта, называется зевом. Г. к. бывают: одно- и двусторонние, разводные, торцевые, с трещоткой и др.

ГАЗ — одно из агрегатных состояний вещества, при котором его частицы не связаны между собой молекулярными силами притяжения и хаотически свободно движутся по всему доступному пространству, равномерно заполняя его (напр., воздух (см.) атмосферы). Различные Г. находят широкое применение в быту, медицине, хим. промышленности и металлургии, науке, авиации и др. областях в виде Г., поддерживающего жизнь, топлива, сырья, наполнителей и т. п.

ГАЗГОЛЬДЕР — стальной резервуар для приёма, хранения и выдачи газа (см.).

ГАЗОАНАЛИЗАТОР — ручной или автоматический прибор для определения качественного и количественного состава газовой смеси.

ГАЗОВАЯ РЕЗКА (автогенная или кислородная резка) — способ резки металлических изделий струёй кислорода или ацетилена с помощью *резака* (см.). При этом происходит сжигание металла в кислороде. Способ позволяет резать изделия сложной конфигурации толщиной до 2 м и более.

ГАЗОВАЯ СВАРКА (автогенная или кислородная сварка) — технологический процесс получения неразъёмного соединения металлических частей путём местного нагрева их газокислородным пламенем сварочной горелки до температуры плавления. Сварка происходит в результате затвердевания расплавленного металла без применения сжатия. Г. с. применяют для сваривания изделий из стали, цветных металлов и сплавов, при этом обеспечивается лучшее качество, чем при *электросварке* (см.).

ГАЗОВАЯ СЕТЬ — основной элемент системы газоснабжения в виде системы трубопроводов (газопроводов) для транспортировки горючих газов и распределения их между потребителями.

ГАЗОВАЯ ТУРБИНА — *турбина* (см.), в которой энергия нагретого и предварительно сжатого газа с помощью лопаточного аппарата преобразуется в энергию вращения *вала* (см.) турбины.

ГАЗОВЫЙ АНАЛИЗ — анализ смесей *газов* (см.) с целью установления их количественного и качественного составов.

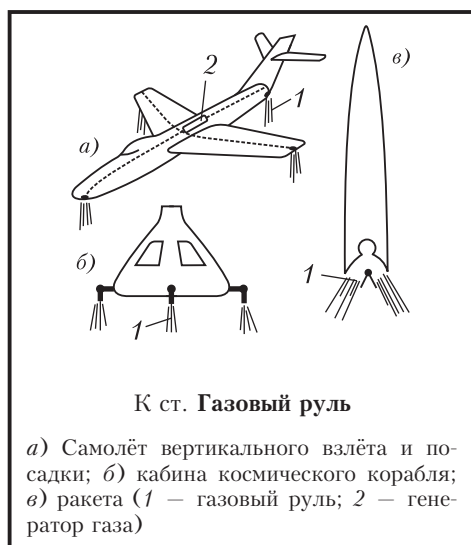
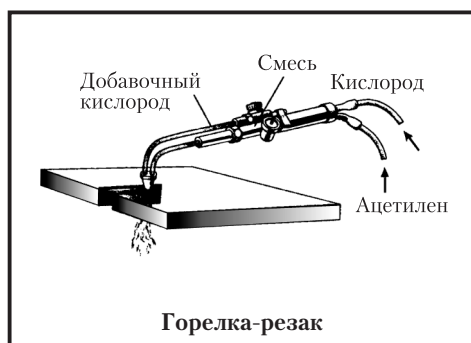
ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания, работающий на газообразном топливе.

ГАЗОВЫЙ РАЗРЯД — см. *электрический разряд в газе*.

ГАЗОВЫЙ РУЛЬ — устройство для управления движением летательных аппаратов за счёт изменения направления тя-

ги реактивного двигателя на тех участках полёта, где *воздушные рули* (см.) неэффективны; по конструкции представляет собой либо поворотное сопло, либо пластины, отклоняющие газовый поток. Г. р. используют на самолётах вертикального взлёта или ракетах и космических кораблях для управления в безвоздушном пространстве.

ГАЗОГЕНЕРАТОР — аппарат, в котором происходит получение генераторного газа путём превращения в газообразное топливо угля, торфа, древесины, мазута путём их неполного окисления при высокой температуре воздухом или водяным паром под давлением (газификация топлива).



К ст. Газовый руль

а) Самолёт вертикального взлёта и посадки; б) кабина космического корабля; в) ракета (1 — газовый руль; 2 — генератор газа)

ГАЗОПОГЛОТИТЕЛЬ (геттер) — вещество, обладающее способностью поглощать и прочно удерживать поглощённые им газы и пары. Г. применяют как средство для поглощения остатков газа и понижения давления в электровакуумных и газонаполненных приборах после откачки насосами. Различают Г. испаряющиеся (фосфор, барий, кальций, стронций и др.) и неиспаряющиеся (тантал, цирконий, титан, торий и др.). Все они улучшают вакуум.

ГАЗОПРОВОД — *трубопровод* (см.) для транспортировки горючих и др. газов от места их добычи, выработки или хранения к пунктам потребления.

ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕТА — газосветная лампа, в которой используется оптическое свечение газов или паров, возникающее в результате электрического разряда в них (напр., аргоновая, ртутная, люминесцентная, импульсная лампы и др.). Г. и. с. применяют для освещения, кинопроекции, световой сигнализации, в облучательных устройствах и т. д.

ГАЗОТРОН — двухэлектродная газоразрядная лампа с несамостоятельным дуговым разрядом, наполненная инертным газом или парами ртути. Г. применяют в *выпрямителях тока* (см.).

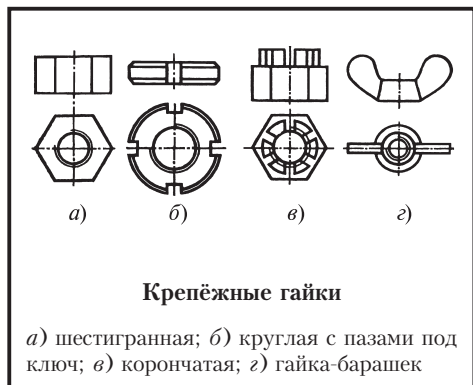
ГАЗЫ ПРИРОДНЫЕ ГОРЮЧИЕ — естественные газовые смеси *углеводородов* (см.), имеющие различное про-

исхождение (литохим., биохим., радиоактивное и др.) и содержащиеся в растворённом виде в подземных водах, магматических расплавах, в форме газовой-жидких включений в минералах, а также заполняют поры в горных породах и т. п. Природные газы способны гореть и состоят главным образом из метана (до 98%) и сопутствующих компонентов (углекислый газ, водород, этан, пропан, бутан и др.). Г. п. являются важным горючим ископаемым; они имеют большое значение в топливно-энергетических и хим. сферах промышленно развитых стран. Добывают Г. п. они из буровых скважин как автономно, так и попутно с нефтью. Г. п. хорошо транспортируется на большие расстояния по *газопроводам* (см.) и в железнодорожных цистернах. В больших количествах природные газы хранятся в подземных газохранилищах, для чего используют прежние горные выработки или естественные пещеры. В *газгольдерах* (см.) хранится лишь минимально необходимый запас газа.

ГАЙКА — замыкающая крепёжная деталь резьбового соединения или деталь винтового механизма, имеющая резьбовое отверстие и участвующая в передаче движения; по форме различают: Г. четырёх- и шестигранные, круглые, корончатые, Г.-барашки, накладки. В некоторых случаях применяют разъёмные Г., состоящие из двух частей.

ГАК — стальной кованый крюк для подъёма грузов, закрепления цепей, тросов и др.

ГАЛЛИЙ — хим. элемент, символ Ga (лат. Gallium), ат. н. 31, ат. м. 69,72; серебристо-белый металл; плотность 5904 кг/м³, $t_{пл} = 29,8^{\circ}\text{C}$, $t_{кип} = 2230^{\circ}\text{C}$. Галлий как жидкость существует в очень большом температурном интервале, поэтому его применяют в высокотемпературных термометрах. Некоторые соединения галлия используют в производстве полупроводников, а также в ювелирном деле.



ГАЛОГЕНЫ — общее название пяти хим. элементов, составляющих VII подгруппу Периодической системы элементов Д. И. Менделеева, — фтора, хлора, брома, йода и астата. Все Г. — неметаллы, их молекулы двухатомны; Г. реагируют со всеми простыми веществами, являются сильными окислителями.

ГАЛТЁЛЬ (выемка, желобок) — переход между двумя смежными поверхностями, выполненный по радиусу для снижения концентрации напряжений и повышения прочности деталей машин и механизмов, отливок из металлов и для прикрытия щелей в стыках соединений (напр., между полом и стеной, в мебели и др.).

ГАЛТОВКА — способ очистки поверхности металлических изделий во вращающихся барабанах, внутри которых для ускорения обработки помещают абразивные материалы.

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ — устройство, в котором электрическая энергия получается за счёт самопроизвольной хим. реакции. Простой хим. источник тока состоит из двух электродов — отрицательного (напр., цинк) и положительного (напр., медь, оксиды металлов, уголь), погружённых в раствор электролита. Г. э. действует как источник электрической энергии до тех пор, пока не израсходуются соответствующие вещества. Электрический *аккумулятор* (см.) представляет собой Г. э., который можно перезаряжать, пропуская ток внешнего источника. Известны Г. э.: *Вольт* (см.), Даниэля, Лекланше и др.

ГАЛЬВАНО... — первая часть сложных слов, обозначающая их отношение к *гальваническому элементу* (см.), току.

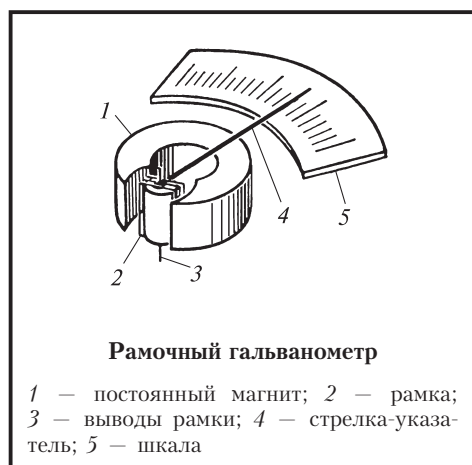
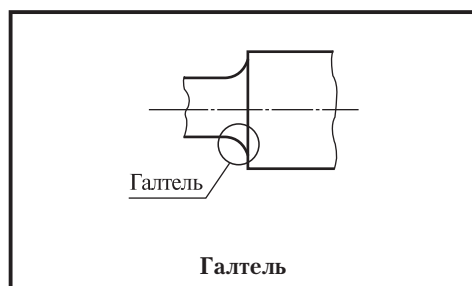
ГАЛЬВАНОМЕТР — высокочувствительный прибор для измерения слабого электрического тока и напряжения или малых количеств электричества.

ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА — получение толстого слоя металлических осадений на поверхности какого-либо предмета

с целью воспроизведения точных форм последнего посредством электролитического осаждения металлов из водных растворов (чаще всего осаждают медь, реже — никель, серебро, золото); при этом слепки-осаждения получаются массивными, прочными и легко отделяющимися от покрываемой поверхности; способ широко используют в воспроизводстве скульптур, медалей и др. художественных изделий.

ГАЛЬВАНОСКОП — прибор для обнаружения в электрической цепи слабого постоянного тока и определения его направления по действию на магнитную стрелку прибора.

ГАЛЬВАНОСТЕГИЯ — процесс нанесения металлических защитных или декоративных покрытий на изделия (главным образом металлические) с помощью *электролиза* (см.) (золочение,



серебрение, никелирование, хромирование и др.).

ГАЛЬВАНОТЭХНИКА — область прикладной электрохимии, охватывающая процессы электролитического осаждения металлов на поверхность металлических и неметаллических изделий: включает *гальванопластику* <см.> и *гальваностегию* <см.>.

ГАММА-ДЕФЕКТОСКОПИЯ — метод *дефектоскопии* <см.> для обнаружения внутренних дефектов в материалах и изделиях путём просвечивания их *гамма-лучами* <см.>, испускаемыми радиоактивными *изотопами* <см.>; метод основан на измерении различного поглощения гамма-лучей при их распространении на одинаковое расстояние в различных по плотности средах.

ГАММА-ЛУЧЫ (γ -лучи, гамма-излучение) — электромагнитное излучение, испускаемое радиоактивными веществами (см. также *альфа-* и *бета-лучи*). Г.-л. имеют ту же электромагнитную природу, что и *рентгеновское излучение* <см.>, но с гораздо меньшей длиной волны и большей проникающей способностью; гамма-излучение возникает также при торможении заряженных частиц большой энергии в веществе, *аннигиляции* <см.> пар частиц и т. д.

ГАРМОНИКА — синусоидальная (гармоническая) составляющая периодического процесса с частотой, кратной его основной частоте колебания.

ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ — *колебания* <см.>, при которых физ. величина изменяется с течением времени по закону синуса или косинуса (напр., изменения *амплитуды* <см.> и скорости при колебании *маятника* <см.> или изменения *напряжения* <см.> и силы тока при электрических Г. к.).

ГАФНИЙ — хим. элемент, символ Hf (лат. Hafnium), ат. н. 72, ат. м. 178,49; серебристо-белый тугоплавкий металл, плотность 13090 кг/м³, $t_{пл} = 2222^\circ\text{C}$. Содержится в рудах соединений циркония,

из которых его и получают. Г. применяется для изготовления регулирующих стержней и защиты ядерных реакторов, катодов электронных ламп и электродов плазмотронов, а также как компонент жаропрочных и тугоплавких сплавов для авиации и ракетной техники.

ГЕКСОД — электровакуумный прибор (лампа) с шестью электродами: *анодом* <см.>, *катодом* <см.> и четырьмя сетками (двумя управляющими и двумя экранирующими); применяется в супергетеродинных радиоприёмниках для преобразования частоты колебаний.

ГЕКТАР — внесистемная единица площади, равная 10000 квадратным метрам или 100 *арам* <см.>, обозначается га.

ГЕЛИ (от лат. gelo — застываю) — *дисперсные системы* <см.>, обладающие некоторыми свойствами *твёрдых тел* <см.> (способность сохранять форму, прочность, упругость), имеют вид студенистых масс (желатиновый студень, столярный клей). Свойства Г. обусловлены тем, что в них дисперсная фаза образует пространственную сетку, а дисперсионная среда (жидкость или газ) расположена между ячейками. Г. широко применяют в *золь* <см.> — *гель-технологиях* <см.> для получения тонкодисперсных керамических порошков (размеры частиц около 1 мкм), используемых при изготовлении многих видов высококачественной технической керамики и др. Обычно Г. образуются при коагуляции <см.> зольей <см.>. При высушивании некоторые Г. необратимо разрушаются. Высушенные Г. называются ксерогелями. Примеры Г.: столярный клей, желатин и др.

ГЕЛИЙ — хим. элемент, символ He (лат. Helium), ат. н. 2, ат. м. 4,002, относится к инертным (благородным) газам; без цвета и запаха, плотность 0,178 кг/м³. В обычных условиях Г. — одноатомный газ, атом которого состоит из ядра и двух электронов; образуется при ядерных реакциях. На Земле гелия мало, хотя по распространённости во Все-

ленной Г. занимает второе место после *водорода* (см.), образуется в результате реакций ядерного синтеза в недрах звезд. Гелий имеет очень низкую температуру кипения ($-268,93^{\circ}\text{C}$), что близко к *абсолютному нулю* (см.). Жидкий гелий — квантовая жидкость, обладающая сверхтекучестью при температуре ниже $2,17\text{ K}$ ($-270,98^{\circ}\text{C}$). В небольшом количестве гелий содержится в воздухе и земной коре, где он образуется при распаде урана и др. альфа-радиоактивных элементов (см. *альфа-частицы*). Г. применяют в технике глубокого холода в криостатах, для создания инертной среды в металлургии и научных исследованиях, при резке и сварке металлов, в сверхпроводниковой технике, для консервирования, в медицине, водолазном деле, для наполнения оболочек дирижаблей и воздушных шаров и др.

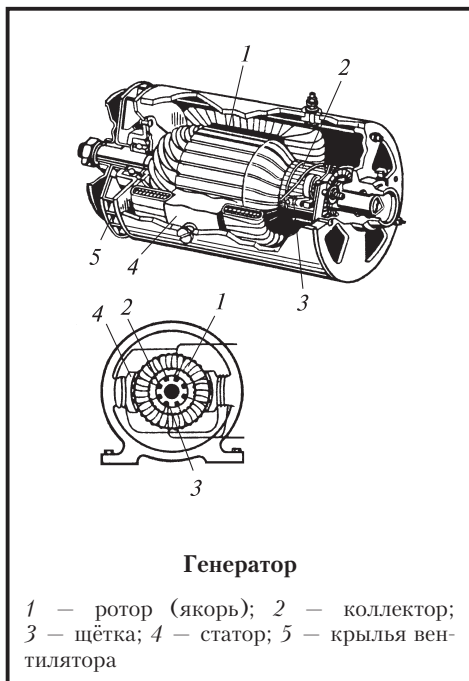
ГВОЗДЬ — заострённый стержень различной длины, обычно металлический, со шляпкой на тупом конце; широко применяется как скрепляющий элемент в деревянных конструкциях, в сапожном деле и быту.

ГЕЛИО... — первая часть сложных слов со значением, относящимся к Солнцу, к солнечной энергии, напр. гелиосистема, гелиоцентрический, гелиоэнергетика.

ГЕЛИОУСТАНОВКА — устройство, улавливающее лучистую энергию Солнца и преобразующее её в др., удобные для практического использования виды энергии.

ГЕНЕРАТОР — общее название устройств, аппаратов или машин, производящих какие-либо продукты (см. *газогенератор*), вырабатывающих электрическую энергию (электромашинный генератор) или преобразующих один вид энергии в другой (см. *ветроэлектрическая станция*); **(1) Г. ждущий** — Г. импульсов (см.), на выходе которого колебания отсутствуют, если нет запускающих импульсов; **(2) Г. задающий** — относительно маломощный Г. гармонических колебаний, из которых

путём последующих преобразований и модуляции формируется радиосигнал; **(3) Г. звука** — преобразует электрическую энергию в звуковую; **(4) Г. измерительный** — высокостабильный Г. электрических колебаний, используемый для измерения, проверки, испытаний, регулирования и настройки различных устройств; **(5) Г. импульсный** — вырабатывает импульсные сигналы разной амплитуды, длительности и скважности; **(6) Г. кадровой развёртки** — Г. развёртки, служащий для отклонения луча в телевизионной электронно-лучевой трубке по вертикали; **(7) Г. квантовый** — Г. электромагнитных волн, действие которого основано на явлении вынужденного излучения возбуждённых атомов, молекул, ионов (см. *лазер*); **(8) Г. сигналов** — вырабатывает сигналы разных параметров; **(9) Г. случайных чисел** — устройство или программа для выработки последовательности случайных чисел с заданным законом распределения вероятности их значений; **(10) Г. с самовозбуждением** — см. *автогенератор*;



Генератор

1 — ротор (якорь); 2 — коллектор;
3 — щётка; 4 — статор; 5 — крылья вентилятора

(11) **Г. строчной развёртки** — обеспечивает отклонение луча в телевизионной электронно-лучевой трубке по горизонтали (по строкам раstra); (12) **Г. шума** — Г. сигналов, имитирующих *шумы* (см.); (13) **Г. электрический** — устройство для преобразования различных видов энергии (механической, хим., тепловой, световой, атомной) в электрическую. Почти вся электрическая энергия, используемая в народном хозяйстве, получается путём преобразования механической энергии (см. *электромашиный генератор тока*); (14) **Г. электронный** — преобразует энергию источника постоянного тока в энергию электрических колебаний требуемой частоты и формы с использованием электронных приборов.

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ — газообразное топливо, искусственно получаемое при газификации угля, торфа, древесины и др. в *газогенераторе* (см.).

ГЭНРИ — единица *индуктивности* (см.) и взаимной индуктивности в СИ, обозначается Г.

ГЕО... — первая часть сложных слов, указывающая на их принадлежность к Земле, земному шару, земной коре, напр. *геология* (см.), *геометрия* (см.), *геофизика* (см.).

ГЕОДЭЗИЯ — наука о методах определения формы, размеров и гравитационного поля Земли и о методах измерений на земной поверхности для отображения её на планах и картах, а также для проведения различных инженерных мероприятий.

ГЕОЛОГИЯ — комплекс наук о вещественном составе, строении и истории развития Земли, особенно земной коры и более глубоких недр Земли, а также о размещении в земной коре полезных ископаемых.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ СРЕДНЕЕ — число a^* , равное корню n -й степени из произведения n данных чисел (a_1, a_2, \dots, a_n):

$$a^* = \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n}.$$

Г. с. двух чисел a и b , равное \sqrt{ab} , называется средним пропорциональным между a и b .

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА — раздел физики, в котором изучаются законы распространения *света* (см.) в прозрачных средах на основе его прямолинейного распространения в однородной среде, отражения и преломления. Результаты, к которым приводит Г. о., часто бывают достаточными и позволяют решать задачи по построению линейного изображения в оптических системах (включая линзы, зеркала, призмы). Законы Г. о. справедливы в тех случаях, когда можно пренебречь волновой природой света и когда световые лучи не подвержены явлению *дифракции* (см.).

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ — последовательность чисел, первый член которой отличен от нуля и каждый член, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на некоторое постоянное для данной прогрессии число q , отличное от нуля (знаменатель прогрессии). Г. п. называют возрастающей, если значение знаменателя прогрессии больше единицы ($q > 1$), и убывающей, если $q < 1$. Напр., числа 5, 10, 20, 40, ... образуют возрастающую Г. п. со знаменателем $q = 2$, числа 1; 0,1; 0,01, ... образуют убывающую Г. п. со знаменателем $q = 0,1$.

ГЕОМЕТРИЯ — (1) часть математики, наука, изучающая пространственные отношения и формы тел и их частей, взаимное расположение линий и поверхностей, способы определения площадей, объёмов, длин, а также геометрические системы, отличные от евклидовой геометрии. Среди них особое значение имеет Г. Н. И. Лобачевского; (2) **Г. резца** (см.) — форма и углы заточки режущей части резца, от которых зависят производительность, срок службы резца, а также качество обработки поверхности.

ГЕОФИЗИКА — комплекс наук, изучающих физ. свойства Земли в целом и физ. процессы, происходящие в её

твёрдой (литосфере), жидкой (гидросфере) и газообразной (см. *атмосфера*) оболочках, находящихся в постоянном взаимодействии.

ГЕОХИМИЯ — наука о хим. составе Земли, законах распространённости и распределения в ней хим. элементов, способах сочетания и миграции атомов в ходе природных процессов.

ГЕПТО́Д — электронная лампа с семью электродами: анодом, катодом и пятью сетками (двумя управляющими, двумя экранирующими с общим выводом и одной защитной). Применяют для преобразования (смещения) частот электрических колебаний в радиоэлектронных устройствах, напр. в супергетеродинных радиоприёмниках.

ГЕРМА́НИЙ — хим. элемент, символ Ge (лат. Germanium), ат. н. 32, ат. м. 72,59; хрупкое серебристо-серое кристаллическое вещество, плотность 5327 кг/м³, $t_{пл} = 937,5^{\circ}\text{C}$. В природе рассеян; добывают его главным образом при переработке цинковой обманки и полиметаллических руд. Г. — один из наиболее важных полупроводников, его используют при производстве катализаторов, в керамике, в детекторах ионизирующего излучения и др.

ГЕРМЕТИЗА́ЦИЯ — обеспечение прочной и надёжной непроницаемости стенок и соединений, ограничивающих внутренние объёмы приборов, помещений, аппаратов, сооружений и ёмкостей для жидкостей и газов.

ГЕРМЕ́ТИКИ — композиционные материалы на основе полимеров, главным образом полисульфидных или кремнийорганических жидких каучуков, предназначенные для нанесения на места сопряжения деталей и соединений с целью обеспечения их *герметичности* (см.).

ГЕРМЕТИ́ЧНОСТЬ — непроницаемость для жидкости и газов.

ГЕРМО... — первая часть сложных слов, указывающая на наличие герметичности, напр. гермошлем, гермокабина, гермошпангоут.

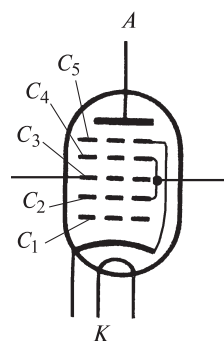
ГЕРЦ — единица частоты периодических колебаний; обозначается Гц. 1 Гц — частота, при которой за время 1 с происходит один цикл периодического процесса.

ГЕТЕРОГЕ́ННАЯ СИСТЕ́МА — неоднородная физ.-хим. система, состоящая из различных по физ. свойствам или хим. составу частей (различных фаз) в разных состояниях и разделённая поверхностью раздела фаз, на которой скачком изменяется одно или несколько свойств (состав, плотность и др.). К Г. с. относятся, напр., вода и находящийся над ней пар, две несмешивающиеся жидкости — масло и вода.

ГЕТЕРОДЫ́Н — малоомощный вспомогательный *генератор* (см.) гармонических электрических колебаний с самовозбуждением на транзисторе или электронной лампе, служит для преобразования (смещения) несущей частоты сигналов в радиоаппаратуре и радиоизмерительных устройствах.

ГИБКА — операция обработки металлов давлением для образования или изменения углов между частями заготовки, а также для придания заготовке криволинейной формы.

ГИ́БКИЙ ВАЛ — *вал* (см.), ось вращения которого при непрерывной передаче



Гептод

A — анод; K — катод; C₁—C₅ — сетки

крутящего момента может изгибаться в пространстве. Г. в. служит преимущественно для приведения в движение инструментов или в приборах, положение которых относительно двигателя или привода изменяется в пространстве во время работы; очень удобен для работ в труднодоступных для обработки местах.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ — способность некоторых веществ и материалов впитывать в себя влагу из окружающей среды.

ГИДРАВЛИКА — наука, изучающая законы движения и равновесия жидкостей и способы приложения этих законов к решению задач инженерной практики.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ТУРБИНА — лопаточная машина, приводимая во вращение скоростным напором жидкости, обычно — речной воды; используется главным образом на гидроэлектростанциях для привода электрических *генераторов* (см.).

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ — тормоз, в котором усилие на тормозной механизм передаётся гидравлическим приводом. Применяется на самолётах, в автомобилях и др.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР — резкое повышение давления в трубопроводе с движущейся жидкостью при внезапном быстром перекрытии потока; может вызвать разрушение трубопровода.

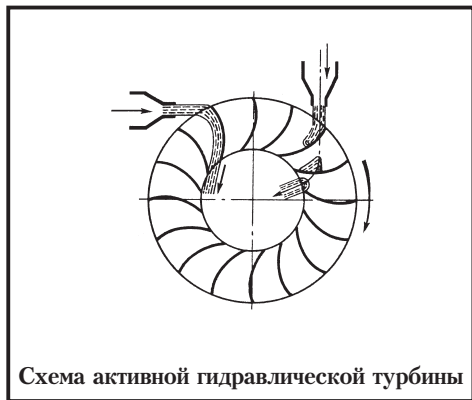


Схема активной гидравлической турбины

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ — устройство для перемещения управляющих органов гидравлических исполнительных механизмов с одновременным усилением управляющего воздействия (коэффициент усиления по мощности часто превышает 100 000); применяется, напр., на самолётах для управления рулями.

ГИДРАТАЦИЯ — присоединение молекул воды к различным веществам; является частным случаем *сольватации* (см.). Г. широко применяют для получения кислот, спиртов, альдегидов, гашёной извести и др.

ГИДРАТЫ — твёрдые или жидкие вещества, образующиеся при *гидратации* (см.) простых веществ, а также солей, кислот, оснований и органических соединений.

ГИДРО... — первая часть сложных слов, указывающая на их принадлежность к воде, к водной энергии, к её использованию, напр. гидробиология, гидролиз, гидроузел и др.

ГИДРОАКУСТИКА — раздел *акустики* (см.), изучающий процессы возникновения и особенности распространения, отражения и затухания звуковых волн в реальной водной среде (морях, океанах, озёрах) в целях подводной *локации* (см.), шумопеленгования и связи.

ГИДРОДИНАМИКА — раздел *гидромеханики* (см.), изучающий законы движения несжимаемой жидкости и её взаимодействие с твёрдыми телами. Гидродинамические исследования широко применяются при проектировании кораблей, подводных лодок, судов на подводных крыльях и т. д.

ГИДРОКСИДЫ — хим. соединения *оксидов* (см.) с водой. Г. многих металлов — *основания* (см.), а неметаллов — *кислоты* (см.). В формуле основания на первом месте ставится хим. символ металла, на втором — кислорода и на последнем — водорода (гидроксид калия — KOH, гидроксид натрия — NaOH и др.). Группа

OH^- всегда несёт отрицательный заряд, а их число в формуле равно абсолютному значению степени окисления металла, напр. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$. Г., проявляющие как основные, так и кислотные свойства, называются амфотерными. Обычно термин «Г.» относится только к основаниям. Г. представляют собой твёрдые, белые, очень гигроскопичные минералы. При растворении в воде выделяют большие количества теплоты, водный раствор имеет сильнощелочную реакцию. (См. также *щёлочи*.)

ГИДРОЛИЗ — хим. взаимодействие различных веществ с водой, в котором обменное разложение этого вещества протекает с одновременным присоединением элементов воды (катиона H^+ и аниона OH^-) к образующимся продуктам Г. (кислот, оснований и др.).

ГИДРОЛОКАЦИЯ — (1) процесс обнаружения, распознавания и определения местоположения подводных объектов (целей) с помощью специального устройства — гидролокатора посредством генерации, посылки и приёма звуковых сигналов (излучаемых самими объектами либо отражаемых ими); (2) область науки и техники, изучающая методы и создающая средства для осуществления этого процесса.

ГИДРОМЕХАНИКА — наука, изучающая равновесие (гидростатика) и движение (см. *гидродинамика*) жидкости, а также взаимодействие между жидкостью и твёрдыми телами.

ГИДРОСАМОЛЁТ — самолёт особой конструкции, способный взлетать с водной поверхности и совершать посадку на неё.

ГИДРОТУРБИНА — см. *гидравлическая турбина*.

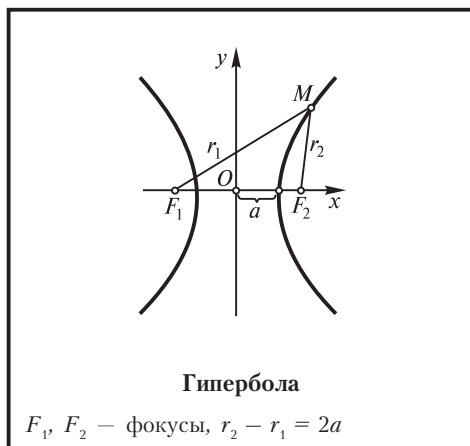
ГИДРОЎЗЕЛ — комплекс гидротехнических сооружений, объединённых по расположению и условиям их совместной работы.

ГИДРОХИМИЯ — наука, изучающая состав природных вод и его изменение в результате хим., физ., биологических

и тектонических процессов, протекающих в окружающей среде.

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГЭС) — электростанция, преобразующая с помощью *гидравлической турбины* (см.) механическую энергию падающего потока воды в электрическую энергию, вырабатываемую *генератором* (см.).

ГИПЕРБОЛА — плоская кривая второго порядка, состоящая из двух бесконечных ветвей, получаемых сечением кругового конуса (см.) плоскостью, параллельной двум образующим конуса. Г. есть геометрическое место всех (множества) точек M плоскости, разность расстояний которых от двух данных точек этой плоскости (фокусов F_1 и F_2) есть вели-



чина постоянная. Уравнение гиперболы можно записать в виде:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

где a и b — полуоси гиперболы, $2a = F_1M - F_2M$, $b = \sqrt{c^2 - a^2}$; $c = OF_1 = OF_2$, а x, y — текущие координаты данной точки. Г. является графиком обратно пропорциональной зависимости, выражающей закон протекания ряда физ. процессов.

ГИПЕРО́НЫ — «тяжёлые» нестабильные *элементарные частицы* \langle см. \rangle из класса *адронов* \langle см. \rangle с массой, большей массы *нуклона* \langle см. \rangle , и бóльшим (по ядерным масштабам) времени жизни. Г., как и *барионы* \langle см. \rangle , состоят предположительно из трёх *кварков* \langle см. \rangle . Все Г. рождаются в реакциях *сильных взаимодействий* \langle см. \rangle , а распадаются за счёт *слабых взаимодействий* \langle см. \rangle . Обнаружено несколько типов Г., у всех них имеются античастицы (антигипероны), напр. антисигмаминус Г.

ГИПЕРТЕ́КСТ — документ, который, как правило, просматривают с помощью специальных программ — *браузеров* \langle см. \rangle . Внешне гипертекстовой документ выглядит как обычный текст с информацией, некоторые положения которой выделены др. цветом или подчеркнуты. Помеченные таким образом участки текста и есть ссылки. Если при просмотре Г. «выбрать» мышкой (или курсором) одно из выделенных полей (отдельные знаки, слова, фразы или картинки), то выполнится действие, связанное с этим полем. Кроме текста и ссылок, гипертекстовые сообщения могут содержать рисунки, звук, анимацию, а также некоторые иллюстративные программы, запускаемые на сервере таким образом, чтобы на компьютер попал только конечный результат.

ГИПОЦЕ́НТР — очаг землетрясения в глубине земной коры, где произошли её перемещения и откуда исходят под-

земные толчки. Большинство гипоцентров располагается на глубине до 50 км и лишь единичные достигают 700 км.

ГИПС — минерал, двуводный сернокислый кальций ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), обычно белого, реже — жёлтого, бурого или красного цвета; твёрдость около 1,5 по шкале Мооса, плотность 2300 кг/м³, заметно растворим в воде. Гипс применяют в производстве вяжущих веществ, красок, плотных сортов бумаги, для удобрения почв. Обожжённый гипс используют для получения отливок и слепков (барельефы, карнизы, орнаменты и др.), как вяжущий материал в строительном деле, для хирургических повязок в медицине.

ГИРО... — первая часть сложных слов, указывающая на принадлежность их к вращательному движению вокруг подвижной оси, проходящей через неподвижную точку, напр. *гироскоп* \langle см. \rangle .

ГИРОКО́МПАС — навигационный прибор для указания курса летательного аппарата или судна относительно географического меридиана. Действие его основано на использовании свойства *гироскопа* \langle см. \rangle сохранять своё направление в пространстве.

ГИРОСКО́П — механическое устройство с несколькими степенями свободы (3 или 2) в виде *кардана* \langle см. \rangle и быстро вращающегося в нём тяжёлого диска (ротора), при этом ось вращения диска стремится сохранить неизменным своё положение в пространстве при любых поворотах и перемещениях устройства благодаря *прецессии* \langle см. \rangle . На свойстве Г. прецессировать под действием внешнего *возмущения* \langle см. \rangle , приложенного к их оси, основано действие *авиагоризонта* \langle см. \rangle , *автопилота* \langle см. \rangle и др. навигационных и пилотажных приборов. Г. применяют в контрольно-измерительных, регулирующих и стабилизирующих устройствах (на судах, торпедах, ракетах, самолётах, а также в ряде других технических устройств).

ГИСТЕРЁЗИС — отставание во времени реакции физ. тела от вызывающего её внешнего воздействия; явление объясняется необратимыми изменениями, проявляющимися в различном протекании прямых и обратных процессов; **(1) Г. магнитный** — явление остаточного *магнетизма* (см.), т.е. отставание изменения магнитного состояния *ферромагнетика* (см.) от изменений внешнего магнитного поля, вызывающего это состояние; **(2) Г. упругий** — отставание изменения *деформации* (см.) тела от механического напряжения; **(3) Г. диэлектрический** — различие в значениях поляризации *сегнетоэлектрика* (см.) при одной и той же напряжённости электрического поля в зависимости от значения предварительной поляризации (см.).

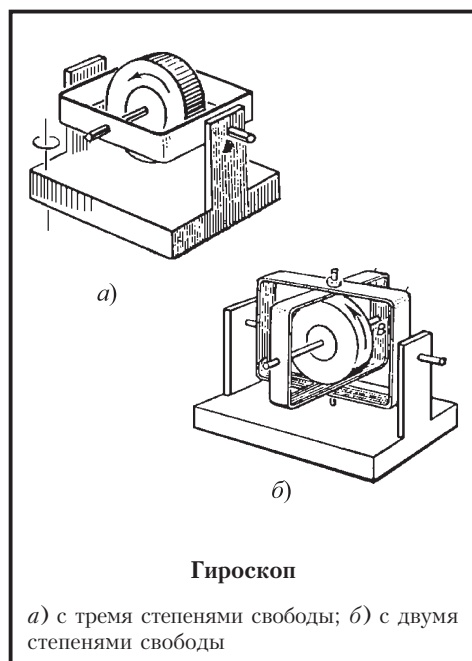
ГЛИНОЗЁМ — см. *алюминия оксид*.

ГЛИССАДА — траектория полёта самолёта, вертолёт, планёра при снижении непосредственно для посадки на начало взлётно-посадочной полосы *аэродрома* (см.).

ГЛЫССЕР — плоскодонное мелкосидящее быстроходное судно (катер), приводимое в движение гребным или воздушным *винтом* (см. (2)); при развившемся движении скользит днищем по поверхности воды, что значительно уменьшает её сопротивление.

ГЛИЦЕРИ́Н ($\text{HOCH}_2\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH}$) — простейший представитель трёхатомных спиртов; бесцветная густая вязкая жидкость, без запаха, растворимая в воде и спирте, сладкая на вкус; плотность (при 15°C) 1265 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 17,9^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 290^\circ\text{C}$. Г. входит в состав жиров и др. природных продуктов. В промышленности его получают омылением жиров и синтетически; применяют в медицине, кожевенном производстве, текстильной промышленности, при производстве пластических масс, в типографском деле, для получения взрывчатого вещества — нитроглицерина, а также как компонент в парфюмерии и косметических препаратах.

ГЛУШИТЕЛЬ — устройство для уменьшения шума, происходящего при выхлопе отработанных продуктов горения из цилиндров двигателя внутреннего сгорания. Ослабление шума основано на принципе быстрого уменьшения скорости движения продуктов горения при их расширении и резкого изменения направления их движения.



ГЛЮОНЫ (glue — клей) — фундаментальные частицы, не имеющие внутреннего строения и массы покоя, электрически нейтральны. Г. имеют *заряд цветовой* (см.), *стен* $1/2$, относятся к калибровочным *бозонам* (см.) и являются переносчиками сильного взаимодействия между *кварками* (см.).

ГНЕЗДО — глухое отверстие, не имеющее выхода на противоположной стороне детали, напр. контактное гнездо электророзетки.

ГОЛОВКА — элемент детали или узла в конструкции многих технических устройств, а также в радиоэлектронных устройствах записи и воспроизведения информации. Термин «Г.» применяется в разных значениях: — (1) в **машиностроении** — а) в инструменте (Г. резца, шлифовальной и др.); б) как узел станка — Г. фрезерная, револьверная, делительная и др.; в) как элемент соединения — Г. *болта* (см.), *винта* (см.), *заклёпки*; г) как измерительный прибор — Г. измерительная с рычажной передачей, измерительной шкалой и стрелкой и др.; (2) в **радиоэлектронике** — Г. звукоусилителя, магнитная, считывающая, стирающая, универсальная и др.; (3) в **военной технике** — а) боеголовка (головная часть снаряда со взрывателем и боевым зарядом); б) Г. самонаведения — автоматическое устройство на ракетах, торпедах, бомбах для обеспечения высокой точности наведения и поражения цели. По принципу действия Г. делятся на радиолокационные, оптические (тепловые, лазерные, телевизионные) и акустические.

ГОЛОГРАММА — носитель с записанным на нём методом *голографии* (см.) голографическим информационным полем, зарегистрированным на фотопластинке объёмным изображением. Для получения и восстановления Г. используют *лазеры* (см.). При восстановлении Г. можно увидеть объёмное и цветное изображение, внешне ничем не отличающееся от настоящего.

ГОЛОГРАФИЯ — метод получения на фотопластинке (см. *голограмма*) и пос-

ледующего восстановления волновых фронтов в виде объёмных изображений и процессов; основан на регистрации *интерференции* (см.) двух лучей света — от источника когерентного света (см. *лазер*) и от объекта изображения. Для этого фотопластинка освещается «опорной» волной источника и одновременно «сигнальной» волной, светом рассеянного объектом от того же источника света. При этом в плоскости фотопластинки возникает интерференционная картина. В ней содержится вся информация об отражённой объектом изображения световой волне. Если после проявления пластинки осветить её лучом «опорной» волны, то волновой фронт благодаря *дифракции* (см.) восстановит зарегистрированное в пластинке объёмное изображение объекта (при определённых условиях цветное). С помощью импульсной Г. можно получить и исследовать быстро протекающие процессы (взрыв, ударную волну, электрический разряд). Г. может быть световой, акустической, лазерной, инфракрасной, рентгеновской, цифровой.

ГОМОГЕННАЯ СИСТЕМА — однородная физ.-хим. система, хим. состав и физ. свойства которой во всех частях одинаковы или изменяются непрерывно без скачков, напр. воздух, газовые смеси, водные растворы кислот, солей, твёрдые растворы металлов и др. хим. соединений. Противоположную многофазную систему *агрегатного состояния* (см.) называют *гетерогенной системой* (см.).

ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД — группа органических соединений со сходными функциональными группами и однотипным строением, каждый член которой отличается от соседнего на одну или несколько постоянных структурных единиц (гомологическую разность) — чаще всего на группу CH_2 в молекуле. Напр., Г. р. предельных углеводородов (метана) имеет общую формулу $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Сюда относятся метан CH_4 , этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 и т. д. Члены гомологического ряда называют гомологами. В Г. р. наглядно проявляется закон перехода

количества в качество. О качественном различии гомологов свидетельствуют их физ. свойства. Для соединений-гомологов характерно сравнительно закономерное изменение некоторых физ. свойств — плотности, температуры кипения, температуры плавления и др. Для членов Г. р. типичны химические реакции, обусловленные наличием общей функциональной группы.

ГОНДОЛА — (1) подвешенная к оболочке аэростата или дирижабля кабина (первоначально — корзина) для экипажа, балласта, механизмов и приборов; (2) тонкостенная конструкция удобообтекаемой формы для размещения различных агрегатов *самолёта* (см.) или *вертолёта* (см.), которые не могут быть размещены внутри фюзеляжа и крыла — это гондолы двигателей, шасси, топливных баков, полезной нагрузки и др.; (3) саморазгружающийся железнодорожный полувагон, горизонтальный пол которого снабжён открывающимися люками для высыпания груза на обе стороны пути.

ГОНИОМЕТР — (1) прибор для измерения двугранных углов между плоскими гранями твёрдых тел, напр. углов между гранями кристаллов. Г. применяют в метрологии, кристаллографии, геодезии и др. областях; (2) устройство для измерения электрическим способом направленности антенны радиопеленгатора с целью определения направления приходящих радиосигналов.

ГОРЁЛКА — устройство для образования смесей газообразного, жидкого или пылевидного топлива с воздухом или кислородом и подачи их к месту сжигания. К Г. относят *газовые горелки* (см.), *форсунки* (см.) и др.

ГОРЕНИЕ — сложное, быстро протекающее хим. превращение, сопровождающееся выделением теплоты и света. В узком смысле Г. — реакция соединения вещества с кислородом, но Г. может происходить и без кислорода, напр. водород, сурьма и др. металлы горят

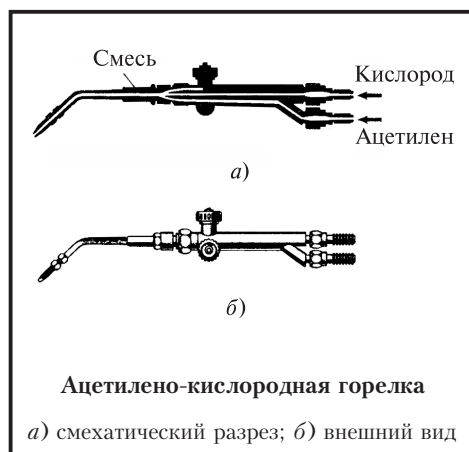
в хлоре, а оксид натрия — в углекислом газе. Управляемое Г. имеет огромное техническое, бытовое и военное применения для получения топливного или светового эффекта или поражения целей противника. Однако вышедший из-под контроля очаг Г. может привести к пожару, взрыву и быть причиной гибели людей и невозвратных материальных и культурных потерь.

ГОРН — (1) простейшая металлургическая печь; (2) нижняя часть шахтной плавильной печи, напр. *вагранки* (см.), где происходит горение топлива; (3) стационарный или переносной очаг из кирпича или чугуна для нагрева кузнечных изделий, заготовок, *заклёпок* (см.) и др. поковок.

ГОРНОЕ ДЕЛО — отрасль науки и техники, охватывающая комплекс процессов по извлечению из недр полезных ископаемых и их первичной переработке.

ГОСТ — см. *стандарт* (1).

ГРАВИТАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ — один из четырёх видов (наряду со слабым, сильным и электромагнитным взаимодействиями) взаимодействия элементарных частиц, обусловленный их взаимным притяжением (см. *тяготение*) и осуществляемый посредством гравитационного поля (см. (4)). Г. в. является наиболее слабым среди др. видов взаи-



модействия и отличается от них своей универсальностью: оно присуще всем материальным объектам нашего барионного мира — от элементарных частиц до звёзд и галактик, а также присуще небарионному миру — *темной материи* (см.) и *темной энергии* (см.). Носителем (квантом поля) Г. в. является *гравитон* (см.). Г. в. играет определяющую роль в явлениях космического масштаба. (См. *сильное взаимодействие*, *слабое взаимодействие*, *электромагнитное взаимодействие* (1), *электрослабое взаимодействие* (см.).)

ГРАВИТА́ЦИЯ — то же, что *тяготение* (см.).

ГРАВИТАЦИО́ННАЯ ПОСТОЯ́ННАЯ (тяготения постоянная) (γ , G) — универсальная физ. постоянная, входящая в формулу *ньютонковского закона тяготения* (см.):

$$G = (6,67259 \pm 0,00085) \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2.$$

ГРАВИТО́Н — обнаруженная, электрически нейтральная фундаментальная частица (не имеющая внутреннего строения) с массой покоя, равной 0; квант гравитационного поля (в квантовой теории гравитации), распространяющийся в вакууме со скоростью света. Г. относится к калибровочным *бозонам* (см.) и переносит *спины* (см.), равные 0 и 2.

ГРАДÍРНЯ — сооружение для охлаждения воды в системе оборотного водоснабжения промышленного предприятия, в устройствах кондиционирования воздуха, для понижения температуры воды, отводящей теплоты от теплообменных аппаратов, компрессоров, трансформаторов и др.; охлаждение происходит в результате испарения воды и отдачи её теплоты более холодному атмосферному воздуху.

ГРАДУИРÓВКА — метрологическая операция, при которой устанавливаются значения регулируемой или измеряемой физ. величины (давления, температуры,

длины волны, угла сдвига фаз, напряжения и др.) и делениям шкалы регулирующего устройства или измерительного прибора придаются значения в соответствии с требуемой точностью и в принятых единицах, что производится по показаниям эталонных средств измерений.

ГРА́ДУС — (1) внесистемная единица измерения плоского угла и дуг окружности, равная $1/360$ окружности; угол в один градус обозначается: 1° ; (2) единица температурного интервала, имеющая разное значение в разных температурных шкалах, напр. Г. Цельсия ($^\circ\text{C}$), кельвин (К), Г. Реомюра ($^\circ\text{R}$) и др.; (3) условная единица различных величин — жёсткости воды, концентрации раствора (напр., серной кислоты) или спирта.

ГРАММ — дольная единица массы 1 кг, принятой в СИ за основную; обозначение — г. В 1 кг содержится 1000 г.

ГРАММОФÓН — механическое устройство для акустического воспроизведения звуковых сигналов, записанных на *грампластинке* (см.).

ГРАМПЛАСТÍНКА — носитель фонограммы в виде диска со спиральной бороздкой, волнистость которой отображает записанные звуковые сигналы.

ГРАНЬ — плоская часть поверхности геометрического тела, ограниченная его рёбрами (Г. многогранника, Г. телесного угла).

ГРА́ФИК — наглядное изображение с помощью линии на плоскости количественных показаний, состояний, процессов, а также различных функциональных зависимостей, напр. *адиабата* (см.), петля *гистерезиса* (см.), вольтамперная характеристика зависимости напряжения от силы тока в реостате.

ГРАФÍЧЕСКИЙ СПÓСОБ ЗАДÁНИЯ ФУ́НКЦИИ — способ, при котором *функция* (см.) задаётся своим *графиком* (см.).

ГРАФÍЧЕСКОЕ РЕШÉНИЕ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ — метод решения уравнений и неравенств, осно-

ванный на построении графиков функций, входящих в эти уравнения или неравенства.

ГРА́ФИКА — (1) вид и способ отображения информации в виде *чертежа* (см.), рисунка или *графика* (см.); (2) **Г. инженерная** — комплекс научных дисциплин, необходимых для выполнения графических работ в инженерной практике; (3) **Г. машинная** — Г., предполагающая использование ЭВМ в процессе подготовки, преобразования, хранения и воспроизведения графической информации.

ГРАФ́ИТ — кристаллический минерал, аллотропная форма углерода, кристалл гексагональной модификации, встречается в виде слоистой структуры из чешуйчатых агрегатов серебристо-серого или чёрного цвета. В отличие от алмаза, обладающего наибольшей твёрдостью, равной 10, имеет низкую твёрдость, равную 1, разрушается по плоскостям гексагональных сеток (по плоскостям спайности), плотность 2230 кг/м³. Г. огнеупорен, электропроводен, химически стоек. Используется в производстве плавильных тиглей, в литейном деле, при изготовлении электродов, щелочных аккумуляторов, красок и карандашей, а также в атомных реакторах. Искусственный Г. получают нагреванием антрацита до 2500 °С в электропечи без доступа воздуха.

ГРАФИ́ЧЕСКИЙ РЕДА́КТОР — специальная программа создания, просмотра и редактирования графических изображений (рисунков, фотографий и др.) на компьютере. Г. р. можно разделить на две категории: растровые и векторные. Растровые изображения обеспечивают высокую точность передачи градаций цветов и полутонов. Их качество определяется размером изображения (числом *пикселей* (см.) по горизонтали и вертикали) и количеством цветов, которые могут принимать пиксели. Растровые изображения очень чувствительны к увеличению или уменьшению. Когда растровое изображение уменьшается, несколько со-

седних точек сливаются в одну, поэтому теряется разборчивость мелких деталей изображения. При укрупнении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который виден невооружённым глазом. Векторные графические изображения являются оптимальным средством для хранения высокоточных графических объектов (чертежи, схемы и т.д.), для которых имеет значение наличие чётких и ясных контуров. Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объём. Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.

ГРЕБН́ОЙ ВИНТ — см. *винт*-(2, 6).

ГРЕЙ — единица поглощённой дозы излучения, определяемая в СИ как энергия в 1 *джоуль* (см.) любого вида ионизирующего излучения, переданная массе в 1 кг облучённого вещества; обозначается Гр.

ГРЕ́ЙДЕР — дорожная колёсная землеройная машина для рытья канав и кюветов, выравнивания полотна грунтовой дороги и профилирования земляных насыпей при строительстве или ремонте дорог. Рабочий орган Г. — отвал криволинейного профиля с режущими ножами, может срезать, перемещать и разравнивать грунт.

ГРЕ́ЙФЕР — механически управляемый самосхватывающий ковш с поворотными челюстями для захвата сыпучих и кусковых грузов (уголь, руда, скалп, щебень); навешивается на грузоподъёмные машины и экскаваторы.

ГРЕ́ЙФЕРНЫЙ МЕХАНИ́ЗМ — обычно кривошипно-шатунный механизм, служащий для прерывистого продвижения киноплёнки на 1 кадр в фильмовом канале киносъёмочного или кинопроекторного аппарата.

ГРЕМУ́ЧАЯ РТУТЬ — инициирующее взрывчатое вещество (ртутная соль грему-

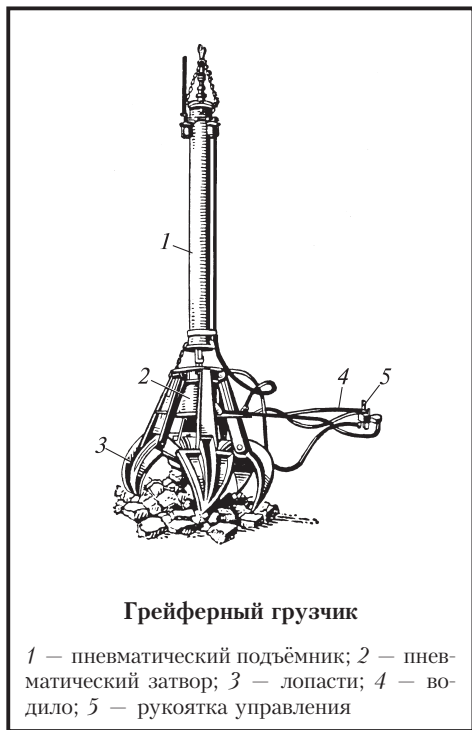
чей кислоты); имеет вид мелкокристаллического порошка белого цвета и обладает способностью легко детонировать от искры огня, удара, трения. Г. р. применяется в различных запальных устройствах (капсюлях-детонаторах, пистонах и др.).

ГРЕМУЧИЙ ГАЗ — смесь водорода с кислородом в объёмном отношении 2 : 1. При малейшей искре они химически соединяются почти мгновенно, происходит сильный *взрыв* (см.) с температурой пламени выше 2000 °С, при этом образуется водяной пар.

ГРОЗОЗАЩИТА — см. *молниезащита*.

ГРОЗОТМЁТЧИК — первый в мире приёмник радиоволн, созданный знаменитым русским ученым, изобретателем радио А. С. Поповым в 1895 г. Был применён им сначала для регистрации разрядов молнии.

ГРОМООТВЁД — см. *молниеотвод*.



ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ — электроакустическое устройство для громкого воспроизведения речи, музыки и др. звуков в открытую окружающую среду. Различают Г.: электродинамические, электромагнитные, конденсаторные и др. Г.

ГРОХОТ — устройство для механического разделения (сортировки) сыпучих материалов по крупности частиц (кусков) путём просеивания через сита или решёта. Верхний продукт грохочения называется отсевом, а нижний — просевом. По принципу действия Г. делятся на неподвижные и подвижные (вибрационные, качающиеся, барабанные и др.). Г. применяют для разделения на фракции (классы, сорта) угля, руд, щебня, зерна, клубнеплодов и т. д.

ГРУЗОПОДЪЁМНАЯ МАШИНА — стационарная или передвижная машина для подъёма и перемещения грузов и людей; может быть прерывистого или непрерывного действия, с электроприводом, с приводом от двигателя внутреннего сгорания или др. К числу грузоподъёмных машин относятся: лифты, краны, тельферы, подъёмники, грейферы и автопогрузчики, а также простейшие механизмы — ворота, полиспасты, тали, домкраты. Грузоподъёмность этих машин составляет от нескольких килограмм до нескольких сотен тонн.

ГРУНТ — обобщённое название горных пород в строительном, дорожном деле, а такие в инженерной геологии. Различают Г.: скальные, полускальные, мягкие, рыхлые сыпучие, деформирующиеся.

ГРУНТОВКА — (1) процесс нанесения первого слоя лакокрасочного покрытия; (2) пленкообразующие вещества и пигменты, которыми покрывают подготовленную для окраски поверхность металла с целью защиты его от коррозии. Г. применяют и для выявления текстуры на изделиях из дерева.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ — воды, свободно расположенные поверх водоупорных

пород (глина, мергель, др. нетрещиноватые породы), образующие водоносный горизонт и не имеющие сверху сплошной кровли из водонепроницаемых пород. Обычно так называют подземную воду первого от поверхности земли постоянно существующего водоносного горизонта, расположенного на первом водоупорном слое. Г. в. не обладают напором и подвержены сезонным колебаниям уровня и дебита. Естественный выход подземных вод на земную поверхность является причиной образования родника.

ГУДРО́Н — чёрная смолистая масса, остающаяся после отгонки лёгких и большинства маслянистых фракций нефти. Г. применяют в дорожном строительстве, а также как сырьё для крекинга.

ГУ́СЕНИЦА — замкнутая сплошная лента или цепь из шарнирно соединённых звеньев, применяемая в *гусеничном ходу* <см.>. Отдельное, единичное звено Г. называют тракком.

ГУТТАПЁРЧА — близкий по составу к каучуку высокомолекулярный углеводород $(C_5H_8)_n$; изомер натурального каучука. Г. получают из млечного сока гуттаперченосных растений, произрастающих в тропиках. Г. — кожеподобный продукт от белого до желтовато-коричневого цвета, водонепроницаема, имеет высокие электроизоляционные качества, способна к вулканизации. Вытесняется синтетическими материалами. Г. применяют как изолирующий материал в электро- и радиопромышленности, в хим. и обувной промышленности.

ГУ́СЕНИЧНЫЙ ХОД — *двигатель* <см.> самоходных машин, принцип действия которого основан на непрерывном подкладывании *гусениц* <см.> под колёса машины, т.е. создании для колёс бесконечного пути с сопротивлением движению значительно меньшим, чем на мягком грунте. Г. х. обеспечивает повышенную проходимость тракторов, экскаваторов, танков и др. машин.



ДАВЛЁНИЕ — физ. величина, характеризующая интенсивность сил, с которыми одно тело действует нормально на поверхность др. (напр., жидкость на стенки сосуда или газ в цилиндре двигателя на поршень); определяется отношением силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности. Д. в СИ выражается в *паскалях* (см.), обозначается Па; **(1) Д. атмосферное** — то же, что *атмосфера* (см.); **(2) Д. в потоке** (газа или жидкости) — а) динамическое (Д. напора) — обусловлено кинетической энергией движущейся жидкости или газа; б) статическое — обусловлено потенциальной энергией жидкости или газа, находящихся под давлением; в) полное — в любом потоке складывается из статического и динамического Д.; при увеличении скорости потока динамическая составляющая возрастает, а статическая уменьшается; **(3) Д. звука** — среднее по времени избыточное Д., испытываемое телом (препятствием) вследствие воздействия на него звуковой волны (см. (2)); **(4) Д. света** — Д., оказываемое *светом* (см.) на отражающие и поглощающие тела, частицы, а также отдельные молекулы и атомы. Играет большую роль в космических процессах (образование хвоста комет, установление равновесия крупных звёзд).

ДАЛЬНОМЁР — прибор для определения расстояний до объектов без непосредственных измерений на местности. Различают Д.: оптические, акустические, лазерные и радиотехнические. Эти при-

боры применяются в геодезии, топографии, военном деле и др.

ДАЛЬТОНИДЫ — хим. соединения постоянного состава и кратных отношений; к дальтонидам относят, напр., газы и твёрдые тела с молекулярной кристаллической решёткой. (См. также *бертоллиды*.)

ДА́МБА — гидротехническое сооружение в виде вала (из земли, камня и бетона); предохраняет низкие места от затопления, а берег от размывания, служит для удержания воды в водохранилище, для прокладки пути над водой и улучшения условий судоходства и работы водопропускных и водозаборных сооружений.

ДА́ННЫЕ — совокупность информации, представленной в формальном виде, который обеспечивает возможность её хранения, обработки или передачи; обычно это хранящиеся в ЭВМ, пересылаемые и обрабатываемые тексты, таблицы, инструкции, сведения о фактах, явлениях, представленные в буквенно-цифровой, числовой, текстовой, звуковой или графической форме.

ДА́ТЧИК (то же, что и сенсор) — составная часть всякого автоматического, телемеханического и телеметрического устройства, воспринимающая внешнее воздействие (давление, температуру, деформацию, частоту, электрическое напряжение, положение в пространстве и т.д.) и непрерывно преобразующая его в сигнал (обычно электрический), удобный для передачи, обработки или

регистрации. Вместо термина «датчик» часто применяют термин «измерительный преобразователь».

ДВИГАТЕЛЬ — устройство, преобразующее один вид энергии в др. вид или механическую работу; **(1) Д. внутреннего сгорания** — тепловой двигатель, внутри которого происходит сжигание топлива и часть выделившейся при этом теплоты преобразуется в механическую работу. Различают следующие виды двигателей внутреннего сгорания: поршневые, роторные, газотурбинные, ракетные и др.; **(2) Д. плазменный** — см. *электромагнитный ракетный двигатель*; **(3) Д. ракетный** — см. *ракетный двигатель*; **(4) Д. электрический** (электродвигатель) — машина, преобразующая электрическую энергию в механическую. По роду тока подразделяются на электродвигатели постоянного тока, основное преимущество которых заключается в возможности плавной регулировки частоты вращения, и электродвигатели переменного тока (асинхронные и синхронные). (См. *электродвигатель*.)

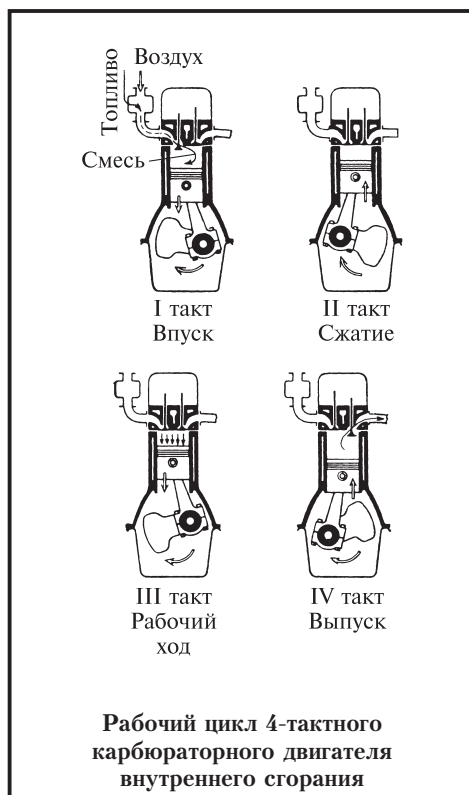
ДВИЖЕНИЕ — коренное свойство и форма существования материи, непрерывный процесс развития материального мира. Формы Д. материи многообразны: механическое перемещение в пространстве по различным траекториям, физ. Д. (теплота, *броуновское движение* (см.), свет (см.), электричество и др.), хим. процессы, внутриатомные, ядерные процессы, органическая жизнь. Каждой форме Д. присущи свои качественные особенности. Различные формы Д. связаны друг с другом, превращаются одна в другую, подчиняясь закону сохранения энергии.

ДВИЖИТЕЛЬ — устройство, использующее выработанную *двигателем* (см.) энергию или преобразующее энергию др. источника энергии (ветра, Солнца и др.) в работу, обеспечивающую *движение* (см.) транспортного средства. В качестве Д. для передвижения по суше используют колёса, *гусеницы* (см.),

шагающие механизмы; на воде — вёсла, паруса, водомёты, гребные колеса и *винты* (см.); в воздухе — воздушные винты, реактивные сопла, которые одновременно являются двигателем и Д.

ДВОЙЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ — позиционная система счисления с основанием 2, в которой имеются две цифры 0 и 1, и их последовательностями записываются все натуральные числа. Напр., цифра 2 записывается как 10, цифра 4 = 2^2 — как 100, число 900 — как 11-значное число: 11 110 101 000. Д. с. с. применяется главным образом в ЭВМ.

ДВОЙНАЯ СВЯЗЬ — хим. связь между соседними атомами или ионами в молекуле, осуществляемая двумя парами электронов. Д. с. графически изображают двумя валентными штрихами: $>C=C>$, $-N=O$, $-N=N-$, $>C=O$.



ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ — явление, которое наблюдается при переходе света из воздуха, воды, стекла и др. в оптически анизотропную (см. *анизотропия*) среду (исландский шпат и некоторые др. кристаллы и вещества) и состоит в том, что при падении луча света на границу анизотропной среды в ней возникают 2 луча, распространяющиеся с разными скоростями и в разных (взаимно перпендикулярных) направлениях: один из них подчиняется законам преломления света (*обыкновенный луч*), другой — не подчиняется (*необыкновенный луч*). (См. *луч*-(2); (3).)

ДВУГРÁННЫЙ УГОЛ — совокупность двух полуплоскостей, исходящих из общей прямой, которую называют ребром, а полуплоскости — *гранями* (см.).

ДЕБАРКАДЕР — (1) плавучая пристань на реках (озёрах) и в некоторых морских портах, закреплённая у берега; (2) специально оборудованные суда или понтоны для причаливания к ним судов.

ДЕБИ́Т — количество воды, нефти, газа, даваемое источником, буровой скважиной, колодцем и т. п. в единицу времени. Д. обычно измеряют в литрах, кубических метрах или тоннах в секунду, в минуту, час, сутки.

ДЕВИА́ЦИЯ — (1) отклонение стрелки магнитного компаса от направления

магнитного меридиана из-за влияния близко расположенных намагниченных тел; (2) отклонение движущегося тела (самолёта, ракеты, снаряда) от расчётной траектории под влиянием случайных внешних воздействий; (3) отклонение радиопеленга от истинного значения из-за влияния поля вторичного излучения от местных предметов.

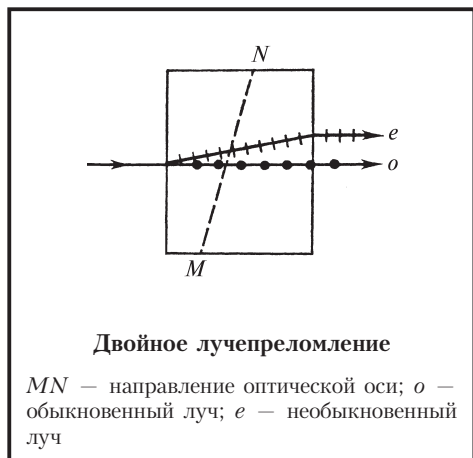
ДЕГАЗА́ЦИЯ — обезвреживание (удаление, разрушение, нейтрализация) заражённых отравляющими веществами сооружений, техники, одежды, местности и т. п. Д. производится с помощью специальной техники с применением дегазирующих веществ, а также воды, органических растворителей, моющих растворов. Различают частичную и полную Д. заражённых поверхностей; (1) Д. в **металлургии** — удаление из жидких сплавов растворённых в них газов, ухудшающих качество сплава. Д. сплавов происходит при их «кипении», перемешивании, раскислении, рафинировании и отстаивании в процессе плавки и разливки. Эффективным способом Д. сплавов является *вакуумирование* (см.); (2) Д. **шахт** — технические мероприятия по обеспечению безопасной работы в шахте, состоящие в отсосе, сборе и выводе рудничного газа или газовоздушной смеси из подземных горных выработок на поверхность.

ДЕЗАКТИВА́ЦИЯ — удаление радиоактивных веществ при радиоактивном заражении с техники, вооружения, обмундирования, средств защиты, местности и др. с целью предотвращения поражения личного состава, обслуживающего состава ядерных установок, населения и др.

ДЕЙСТВИ́ТЕЛЬНОЕ ИЗОБРАЖЕ́НИЕ — см. *оптическое изображение*.

ДЕЙТЕ́РИЙ — то же, что *тяжёлый водород* (см.).

ДЕКА́РТОВА СИСТЕ́МА КООРДИНА́Т — прямоугольная система координат на плоскости или в пространстве, в которой масштабы по осям одинаковы



и оси координат взаимно перпендикулярны. Д. с. к. обозначается буквами x , y для точки на плоскости или x , y , z для точки в пространстве. (См. *система координат*.)

ДЕКАТРО́Н — многоэлектродный газоразрядный прибор тлеющего разряда для индикации цифрового счёта в десятичной системе счисления, счёта и переключения электрических цепей. Действие Д. основано на направленном переносе (переключении) тлеющего разряда с одного электрода на др. управляющими импульсами; применяется в индикаторных табло, в устройствах вычислительной техники, автоматики и измерительной техники.

ДЕКОДИ́РОВАНИЕ — процесс, обратный *кодированию* (см.); преобразование кодов входных сигналов в однозначно соответствующие им сигналы на выходе. (См. *дешифрирование*.)

ДЕКОМПРЕ́ССИЯ — (1) уменьшение *давления* (см.); (2) быстрый переход из среды с более высоким давлением в среду с более низким давлением; (3) болезненное состояние, возникающее у человека при таком переходе (кессонная болезнь) и устраняемое в *барокамере* (см.).

ДЕЛЁНИЕ — вычислительная операция (действие), обратная умножению, которая позволяет находить по данному произведению и одному из сомножителей др. сомножитель. Операция Д. обозначается с помощью двух точек ($a : b$), а также горизонтальной ($\frac{a}{b}$) или косой черты (a/b).

ДЕЛЬМОЕ — число, которое делят на др. число.

ДЕЛЬТЕ́ЛЬ — (1) *мощности* — устройство, распределяющее мощность поступающего на его вход сигнала между несколькими каналами в заданном отношении; (2) *напряжения* — устройство, позволяющее использовать только часть постоянного или переменного напряжения электрической цепи; (3) *частоты* —

электронное устройство, уменьшающее в целое число раз частоту подводимых к нему периодических колебаний; (4) в *математике* — число, на которое *делится* (см.) др. число. Д. не может быть равен нулю. Для нахождения неизвестного Д. надо *делимое* (см.) разделить на частное.

ДЕЛЬТАПЛА́Н — лёгкий *планёр* (см.) дельтовидной формы (Δ — дельта, греч.) с подвесной системой для спорта, который осуществляет взлёт и посадку с помощью ног. Существуют также дельтапланы с маломощным двигателем.

ДЕМОДУЛЁ́ЦИЯ — см. *модуляция*.

ДЕМОНТА́Ж — разборка на отдельные составные части машины, аппарата, станка, установки, сооружения или снятие их с места *монтажа* (см. (1)).

ДЕ́МПФЕР — устройство для уменьшения (см. *демпфирование*) или устранения вредных колебаний в механической или электрической системе путём рассеяния и поглощения энергии.

ДЕМПФЁ́РОВАНИЕ — принудительное гашение нежелательных колебаний в механических, электрических и др. системах. Гашение колебаний основано либо на поглощении *демпфером* (см.) энергии колебаний (воздушные, жидкостные, магнитоиндукционные успокоители), либо на том, что демпфер представляет собой дополнительную колебательную систему, вызывающую силу, равную силе, создающей колебания, но противоположную ей по направлению. В системах автоматического регулирования для этого применяют отрицательную обратную связь.

ДЕПОЛЯРИЗА́ЦИЯ — снижение или устранение *поляризации* (см. (4)) электродов при работе хим. источников тока и при электролизе под влиянием деполяризаторов — веществ, вводимых в электролит или в состав электродов. В качестве деполяризаторов катода используют окислители, анода — восстановители.

Деполяризаторы либо сами участвуют в электродном процессе, либо увеличивают скорость процесса и тем самым уменьшают поляризацию электрода.

ДЕСКТО́П — настольный *компьютер* *«см.»*, ориентированный на выполнение задач в непосредственном диалоге с пользователем. Д. наиболее популярен в качестве систем текстообработки и обработки графической информации. (См. *ноутбук.*)

ДЕСО́РБЦИЯ — процесс удаления адсорбированного (см. *адсорбция*) вещества с поверхности адсорбента. Д. используют в промышленности и лабораторной практике для извлечения из адсорбентов поглощённых ими газов, паров или растворённых веществ.

ДЕСЯТИ́ЧНАЯ ДРОБЬ — дробь, получающаяся при делении некоторого числа a на число p , где знаменатель p — целая (положительная) степень числа 10, напр. $\frac{2341}{1000} = 2,341$, $\frac{3}{100} = 0,03$. Можно получить Д. д. и при делении двух целых чисел, напр. $\frac{3}{4} = 0,75$.

ДЕСЯТИ́ЧНАЯ СИСТЕ́МА СЧИСЛЁ́НИЯ — позиционная система счисле-

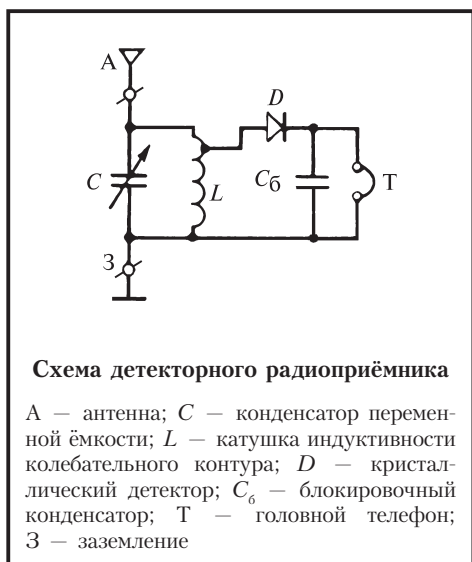
ния с основанием, равным 10. Числа в Д. с. с. записывают с помощью всего десяти цифр (знаков): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, называемых *арабскими цифрами «см.»*, с помощью которых можно записать любое сколь угодно малое или сколь угодно большое число.

ДЕТАЛЁ́ВАНИЕ — процесс разработки и выполнения рабочих чертежей *деталей «см.»* по сборочному *чертежу «см.»* изделия.

ДЕТА́ЛЬ — неразборный элемент конструкции или устройства или его узел при изготовлении (сборке); обычно — изделие из однородного по наименованию и марке материала.

ДЕТЕКТИ́РОВАНИЕ — (1) обнаружение сигнала; (2) выделение колебаний низкой частоты из высокочастотных модулированных колебаний (см. *модуляция*), иногда называемое демодуляцией. Д. широко применяют в радиоприёмном устройстве для получения колебаний звуковой частоты, сигналов изображений в телевидении и т.д. В большинстве случаев Д. осуществляют с помощью устройств с нелинейной проводимостью (диодов, электронных ламп, транзисторов и др. приборов).

ДЕТЕ́КТОР — (1) прибор или устройство для регистрации элементарных и *фундаментальных «см.»* частиц (протонов, нейтронов, электронов, мезонов, кварков и др.), атомных ядер (альфа-частиц и др.), рентгеновских и гамма-квантов, а также для обнаружения теплового излучения. Различают Д.: электронные, вырабатывающие электрический импульс, когда в объём Д. попадает частица или квант (ионизационные камеры, счётчики Гейгера — Мюллера и др.), и трековые, позволяющие не только регистрировать факт и момент прохождения частицы, но и воспроизвести её траекторию — трек (пузырьковые, жировые камеры и др.); (2) в **радиотехнике** — прибор или устройство (см. рис.), с помощью которого осуществляется *детектирование «см.»*.



ДЕТОНАЦИЯ — (1) быстропротекающий процесс хим. превращения взрывчатого вещества (см. *взрыв*), сопровождающийся выделением огромной энергии в виде теплоты и распространяющийся со сверхзвуковой скоростью, постоянной для данного вещества; (2) **Д. в двигателях внутреннего сгорания** — быстрый, приближающийся к взрыву процесс горения топливной смеси в цилиндре карбюраторного двигателя, сопровождающийся металлическим стуком в цилиндре, неустойчивой работой двигателя, износом и разрушением деталей; (3) **Д. в радиотехнике** — искажение звука, обусловленное отклонением скорости движения сигналоносителя при воспроизведении, от его скорости при записи.

ДЕФЕКТ — каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям, порок, повреждение, недостаток; может носить явный или скрытый характер. Различают устранимые и неустраняемые Д., когда устранение изъяна технически невозможно или экономически нецелесообразно. (1) **Д. массы** — разность между суммой масс отдельных элементарных частиц (см. *нуклоны*), образующих атомное ядро (т. е. его *массовым числом*), и массой ядра в целом (в *атомных единицах массы* <см.>). Д. массы связан с энергией связи нуклонов в ядре и характеризует устойчивость ядра. Уменьшение массы при соединении отдельных свободных частиц в единую систему не означает исчезновение массы, так как она при этом процессе не исчезает, а уносится с излучением, испускаемым при образовании системы; (2) **Д. кристаллической решётки** — наличие атома постороннего элемента в полупроводнике и любом др. кристалле, напр. лазерном, или нарушение периодичности решётки монокристалла. Д. могут быть: а) *точечные* (малые, маломерные) — вакансии, атомы примесей; б) *линейные* (одномерные) — дислокации, цепочки вакансий; в) *поверхностные* (двумерные), которые малы лишь в одном измерении;

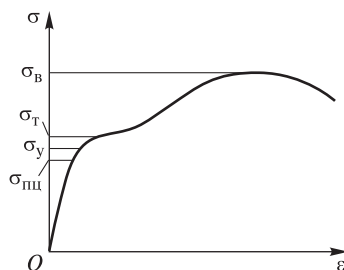
г) *объёмные* (трехмерные) — трещины, поры, раковины.

ДЕФЕКТОСКОПИЯ — совокупность методов и средств обнаружения *дефектов* <см.> в объектах контроля.

ДЕФОРМАЦИЯ — изменение размеров или формы тела под действием внешних сил или изменений температуры, намагниченности, влажности и т. д. без изменения его массы. Д. называется упругой, если она исчезает после снятия внешнего воздействия, и пластической (остаточной), если она остаётся, частично или полностью, после снятия нагрузки. Простейшие виды Д.: растяжение, сжатие, изгиб, кручение. Для упругих Д. справедлив *Гука закон* <см.>.

ДЕЦИБЕЛ — логарифмическая единица измерения различных электрических или акустических величин (напр., силы звука, напряжённости поля), применяемая в технике связи и *акустике* <см.>; обозначается дБ. $1 \text{ дБ} = 0,1 \text{ бела}$ <см.>.

ДЕШИФРАТОР — электронное устройство или программа для расшифровки сообщения, передаваемого условными сигналами (*кодом* <см.>, *шифром* <см.>) и перевода содержащейся в нём информации на язык воспринимающего уст-



К ст. Деформация

Диаграмма растяжения: σ — напряжение; ε — относительное удлинение; $\varepsilon_{пл}$ — предел пропорциональности; σ_y — предел упругости; σ_t — предел текучести; σ_b — предел прочности



Джоуль Джеймс Прескотт
(1818—1889)
английский физик

ройства (системы); Д. применяется в телемеханике, вычислительной технике, технике связи.

ДЕШИФРОВА́НИЕ (дешифровка) — процесс перевода текста или изображения, принятого в виде последовательности сигналов, из зашифрованной формы в незашифрованную с помощью *дешифратора* *см.*.

ДЖО́ЙСТИК (ручка управления) — внешнее устройство ЭВМ в виде рычага на шаровом шарнире, позволяющее пользователю вручную вводить графические данные, перемещая *курсор* *см.* по экрану *дисплея* *см.*. Таким образом можно вычерчивать на экране требуемое контурное изображение, координаты точек которого запоминаются компьютером. В школьных компьютерах Д. служит также для управления подвижными объектами на экране в разного рода компьютерных играх.

ДЖО́УЛЬ — единица работы, энергии и количества теплоты в СИ, равная работе, производимой постоянной силой в 1 *ньютон* *см.* при перемещении точки её приложения на 1 метр; обозначается Дж.

ДИАГОНА́ЛЬ — отрезок прямой, соединяющий две вершины многоугольника (или многогранника), не лежащие на одной стороне (или на одной грани).

ДИАГРА́ММА — графический способ изображения, наглядно показывающий какое-либо явление, состояние, взаимосвязь или соотношение между различными величинами (напр., *адиабата* *см.*), Д. растяжения или состояния сплава).

ДИАГРА́ММА СОСТОЯ́НИЯ (фазовая диаграмма) — графическое изображение равновесных состояний вещества в виде точек в *n*-мерном пространстве, по осям координат которого отложены *n* независимых параметров состояния (объём, давление, температура, *энтропия* *см.*, концентрации веществ и хим. соединений). На практике Д. с. обычно представляют собой двумерные изображения на плоскости таких зависимостей, как температура (К) — давление, удельная энтропия — температура (К), концентрация — температура (К) и др.

ДИА́ЛИЗ — процесс разделения коллоидных растворов и растворов высокомолекулярных веществ от растворённых в них низкомолекулярных соединений с помощью пористой мембраны; процесс основан на *диффузии* *см.*. Д. применяют для очистки сточных вод, при изготовлении лекарственных веществ, в производстве искусственных волокон и др.

ДИАМАГНЕТИ́ЗМ — свойство некоторых веществ *см. диамагнетики*, заключающееся в том, что в них возникает *намагниченность* *см.*, направленная навстречу внешнему (намагничивающему) полю, что приводит к отталкиванию этих веществ от полюсов магнита.

ДИАМАГНЕ́ТИКИ — вещества с *магнитной проницаемостью* *см.* $\mu < 1$ (отрицательная), вследствие чего они не притягиваются, а отталкиваются магнитом, т. е. обладают *диамагнетизмом* *см.*. К Д. относят медь, висмут, золото, серебро, инертные газы и др. хим. вещества, а также сверхпроводники.

ДИА́МЕТР — отрезок прямой, соединяющий две наиболее удалённые

точки геометрической фигуры, напр. Д. прямоугольника будут его диагонали, Д. круга — любая хорда, проходящая через центр, Д. куба есть его диагональ.

ДИАПАЗОН — область изменения какой-либо физ. величины. Напр., Д. частот в радиотехнике — область радиоколёбаний, ограниченная определёнными длинами волн (длинные, средние, короткие, ультракороткие и др. волны).

ДИАПОЗИТИВ — фотографическое позитивное изображение различных объектов на светочувствительном слое с прозрачной основой: стеклянной фотопластинке, фотоплёнке, фотокалке; демонстрируют Д. на отражающих или просвечивающих экранах посредством проекционных устройств (диаскопов, эпидиаскопов). Др. название Д. — слайд.

ДИАПРОЕКТОР — оптико-механический прибор для проецирования на экран изображений, полученных на светочувствительном слое с прозрачной подложкой (*диапозитивов* <см.>, *диафильмов* <см.> и др.).

ДИАФІЛЬМ — расположенные в определённой последовательности цветные или чёрно-белые изображения на киноплёнке, обычно объединённые общей тематикой.

ДИАФРАГМА — (1) в **акустике** — часть микрофона, излучающая или принимающая звуковые волны; (2) в **оптике** — регулируемое непрозрачное устройство для изменения светопропускающего отверстия в оптических системах (объектива фото-, киноаппарата и др.). Отверстием Д. регулируют освещённость изображения, глубину резко изображаемого пространства и разрешающую силу объектива; (3) в **радио-, телевидении** — а) электрод электронно-лучевой трубки с отверстием для формирования поперечного сечения электронного пучка, б) перегородка в волноводе, устанавливаемая перпендикулярно силовым линиям электрического поля или вдоль

них и создающая соответственно ёмкостную или индуктивную проводимость для ослабления волн определённого типа; (4) в **технике** — пластина (перегородка) с отверстием (или без него); устанавливается, напр., в трубопроводах для замера расхода жидкости или газа, в гидротехнических сооружениях для придания жёсткости подвижной части гидротехнического затвора.

ДИЗАЙН — художественное конструирование предметной среды (предметов быта, интерьеров, машин и др.), основанное на принципах удобства, красоты, экономичности, целесообразности, физиологических и психологических требований человека.

ДІЗЕЛЬ — поршневой *двигатель* <см. (2)> внутреннего сгорания, работающий на жидком топливе или газе; топливо впрыскивается в цилиндр двигателя в конце хода сжатия и воспламеняется от высокой температуры, обусловленной сжатием воздуха. Д. применяют на судах, тепловозах, тракторах, танках, автомобилях и др.

ДІЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО — средние и тяжёлые фракции нефти, используемые как *топливо* <см.> для двигателей с воспламенением от сжатия (см. *дизель*).

ДИЗЬЮНКЦИЯ — логическая операция, образующая сложное высказывание из двух высказываний, объединённых с помощью логического союза «или».

ДИКТОФОН — устройство для звукозаписи на магнитную ленту речи и её воспроизведения (через наушники или громкоговоритель).

ДИНАМИКА — (1) раздел *механики* <см.>, изучающий движение тел в зависимости от действующих на них сил, а также силы, вызывающие изменение движения <см.>. Основными законами Д. являются три закона Ньютона: закон инерции, закон действия, закон равенства действия противодействию; (2) со-

стояние движения; **(3)** изменение какого-либо явления, параметра, характеристики под влиянием действующих на них факторов (противоположность — *статика* <см.>).

ДИНАМИ́Т — мощное взрывчатое вещество, чувствительное к ударам и трению; состоит из *нитроглицерина* <см.> в качестве основной составной части с различными добавками и наполнителями. Д. применяют для взрывных работ в твёрдых горных породах. Динамиты опасны в обращении.

ДИНА́МО (от греч. *dýnamis* — сила) — составная часть сложных слов, соответствующая по значению слову «сила».

ДИНАМО́МЕТР (силомер) — прибор для измерения силы или момента силы при испытании машин и их эксплуатации. По принципу действия Д. разделяют на механические (пружинные, рычажные), гидравлические и электрические.

ДИ́НАС — огнеупорный кремнезёмный материал ($\approx 93\% \text{ SiO}_2$), применяют в кладке (футеровке) промышленных и лабораторных печей.

ДИО́Д — двухэлектродный электровакуумный, ионный (газоразрядный) или полупроводниковый прибор, обладающий свойством проводить электрический ток преимущественно в одном направлении; применяется для выпрямления переменного тока (см. *вентиль*-(3)), *детектирования* <см.> электрических сигналов.

ДИОПТ́РЯ — внесистемная единица оптической силы линзы или сферического зеркала, равная величине, обратной главному фокусному расстоянию, выраженному в метрах; обозначается дптр. Для собирающей линзы перед числом Д. ставят знак «+», для рассеивающей — «-». Напр., +2,5 или -4,75 дптр.

ДИПО́ЛЬ — **(1)** электрический — совокупность двух равноименных одинаковых электрических зарядов, находящихся на некотором расстоянии друг от

друга; **(2)** распространённое название одного из типов *антенн* <см.> для коротких волн; **(3)** симметричный *вибратор* <см.>, состоящий из двух одинаковых прямолинейных проводников, симметрично присоединённых к передатчику, приёмнику или соединительной линии.

ДИРЕ́КТОР — пассивный диполь <см. (2)> в виде стержня, расположенный впереди активного диполя, к которому присоединён передатчик или приёмник. Д. служит для изменения формы диаграммы направленности, а также для увеличения коэффициента усиления *антенны* <см.> при приёме. Иногда для этой цели применяют несколько Д.

ДИРЕКТО́РИЯ — см. *каталог*.

ДИРЕКТ́РИССА — прямая линия, расстояние от которой до любой точки *эллипса* <см.>, *гиперболы* <см.> и *параболы* <см.> по отношению к расстоянию этих точек до *фокуса* <см.> является постоянной величиной, равной эксцентриситету.

ДИРИЖА́БЛЬ — летательный аппарат легче воздуха с двигателем и винтовыми движителями для горизонтального перемещения. Для управления в горизонтальной плоскости служат рули направления. Движение в вертикальном направлении регулируется рулями высоты, а большие перемещения — сбрасыванием балласта (при подъёме) или выпуском из корпуса Д. части газа при спуске. Достоинства Д.: высокая грузоподъёмность, способность длительное время находиться в полёте, малые эксплуатационные расходы. Недостатки Д.: зависимость от метеоусловий, относительно низкая скорость полёта.

ДИСБАЛА́НС — неуравновешенность вращающихся частей машин (шкивов, коленчатых валов, роторов электромашин и турбин) относительно их оси. Определение и устранение дисбаланса производится при *балансировке* <см.>.

ДИСК — **(1)** плоская деталь с цилиндрической внешней поверхностью; **(2)** Д. *магнитный* — вид внешней па-

мяти, в которой носителем информации является вращающийся металлический или пластмассовый Д., покрытый слоем магнитного материала. В состав внешней памяти входят *накопители* (см.) на жёстких магнитных Д., на гибких магнитных Д., на компакт-Д., на магнитооптических компакт-Д., на магнитной ленте (стримеры) и др. (См. *дискета*.)

(3) Д. тормозной — часть тормозного механизма, предназначенного для замедления или полной остановки движущейся части машины. Принцип действия основан на законе превращения энергии движения в тепловую энергию трения;

(4) Д. фрикционный — часть фрикционного механизма, в котором передача или изменение движения происходит под влиянием сил трения, возникающих между Д., цилиндрами или конусами, насаженными на валы и прижимаемыми друг к другу; используют в бесступенчатых передачах; **(5)** пластинка со звуковой записью для проигрывания и прослушивания.

ДИСКЕТА — сменный гибкий магнитный диск внешней памяти ЭВМ, представляющий собой тонкий упругий диск, покрытый слоем магнитного материала с одной или с двух сторон. В центре диска есть отверстие, которым Д. надевается на ось дисководов. Ёмкость Д. зависит от её конструкции.

ДИСКОВОД — внешнее (интерфейсное) устройство, предназначенное для ввода информации с магнитных дисков (см. *дискета*) в память ЭВМ.

ДИСКРЕТНОСТЬ — противоположность непрерывности; в физике и химии Д. означает зернистость строения материи, её атомистичность, напр. дискретность уровней энергии электрона.

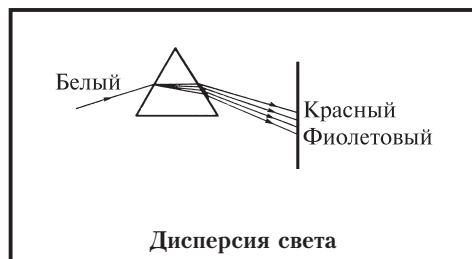
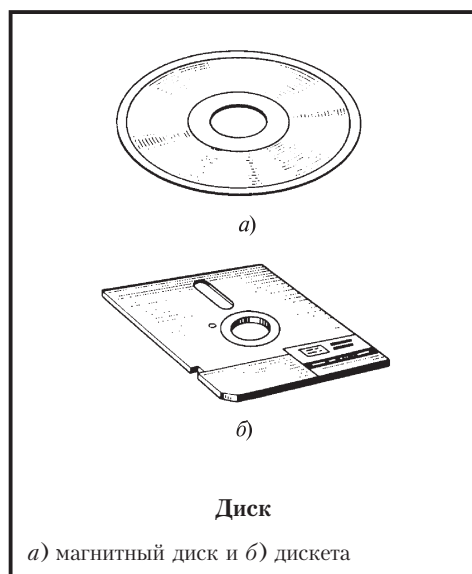
ДИСПЕРСИЯ — **(1)** рассеяние, отклонение от среднего; **(2) Д. света** — разложение белого *видимого света* (см.) с помощью прозрачной призмы в *спектр* (см.); **(3) Д. волн** — изменение показателя преломления среды в зависимости от длины (частоты) распространяющейся

в ней *волны* (см.); **(4)** среднее квадратичное отклонение случайной величины от её среднего значения.

ДИСПЕРСНОСТЬ — характеристика размера частиц, мера раздробленности вещества на частицы (чем мельче частицы, тем выше Д.); одно из основных понятий коллоидной химии.

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ — централизация (концентрация) оперативного контроля и управления на энергетических, транспортных, промышленных и др. предприятиях, основанная на применении современных средств связи, приёма, передачи и обработки информации.

ДИСПЛЕЙ — устройство визуального отображения алфавитно-цифровой и графической информации, а также для её



редактирования в режиме двустороннего взаимодействия человека и электронно-вычислительной машины по инициативе человека или ЭВМ. Как правило, изображение выводится на экран электронно-лучевой трубки или жидкокристаллический экран и может корректироваться с помощью клавиатуры, светового пера, мыши или *джойстика* (см.).

ДИССЕКТОР — передающая телевизионная трубка без накопления зарядов, в которой полученное с фотокатода электронное оптическое изображение преобразуется в электрический сигнал с по-

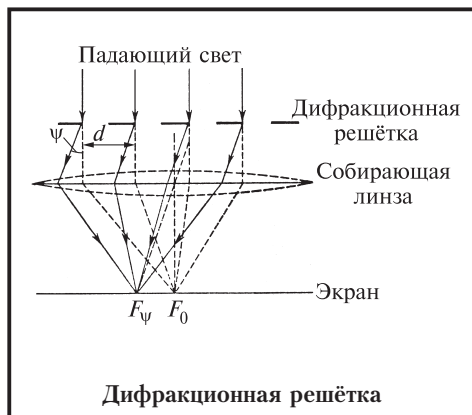
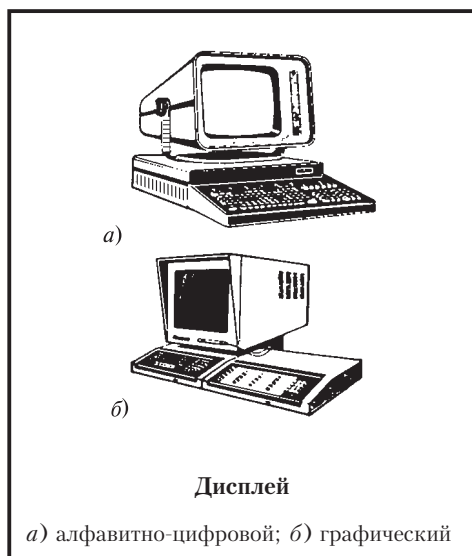
мощью фотоэлектронного умножителя; применяется в специальных системах телевидения.

ДИССОЦИАЦИЯ — обратимое разложение молекул на атомы, атомные группы или ионы, а также сложных молекул — на более простые. Разложение, вызванное увеличением температуры, — термическая Д. молекул; разложение, вызванное увеличением температуры и сопровождающееся образованием ионов — электролитическая Д. молекул; разложение, вызванное действием света, — фотохим. Д. молекул. Вещества, подвергающиеся распаду на ионы в водном растворе, называются *электролитами* (см.).

ДИСТИЛЛЯЦИЯ — перегонка, процесс разделения жидких смесей на отличающиеся по составу фракции путём их частичного испарения с последующей конденсацией образовавшихся паров. Полученный конденсат называют дистиллятом, а неиспарившуюся жидкость — кубовым остатком. Д. применяют в химии, хим. и нефтяной промышленности. Напр., дистиллятами нефти являются бензин, керосин, смазочные масла и др. продукты.

ДИФРАКЦИОННАЯ РЕШЁТКА — оптический прибор, представляющий собой систему большого числа параллельных щелей в каком-либо непрозрачном экране или параллельных штрихов на оптической поверхности, а также совокупность отражающих зеркальных полосок; при прохождении через такую решётку (или отражении от неё) *свет* (см.) за щелью разлагается в *спектр* (см.) вследствие *дифракции* (см.).

ДИФРАКЦИЯ — явление, наблюдаемое при прохождении любых волн (световых, электромагнитных, рентгеновских, звуковых) через отверстия в преградах (или возле краёв последних) и заключающееся в огибании волнами преград, при этом происходит проникновение волны в область геометрической тени вопреки геометрическим законам распространения волн (прямолинейного). При освещении



узкой щели монохроматическим светом на экране наблюдается ряд тёмных и светлых полос. При освещении видимым светом происходит разложение последнего в *спектр* (см.), а каждая полоса окрашивается в соответствующий цвет спектра. Дифракционная картина существенно зависит от соотношения между размером препятствия или отверстия и длиной волны. Д. наблюдается и при движении частиц (электронов, нейтронов, атомов, молекул), что свидетельствует о наличии у них волновых свойств.

ДИФФУЗИЯ — самопроизвольное проникновение друг в друга приведённых в соприкосновение газов, жидкостей, твёрдых тел и самопроизвольное выравнивание неоднородной концентрации атомов или молекул разного рода. Если концентрация всюду одинакова, то диффузный перенос вещества отсутствует. Перенос вещества происходит лишь в результате теплового движения молекул и более крупных частиц (броуновское движение), диффузирования.

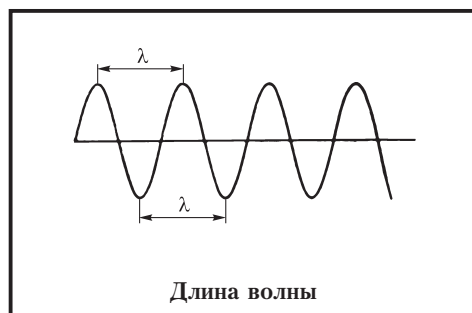
ДИХЛОРЕТА́Н ($-\text{ClCH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}-$) — органическое соединение, получается взаимодействием этилена с хлором; бесцветная жидкость с сильным запахом, практически нерастворим в воде, легко испаряется, огнеопасен, относится к токсичным веществам, $t_{\text{кип}} = +83,5^\circ\text{C}$. Широко применяют в технике как растворитель жиров, эфиров целлюлозы, лаков, для обеззараживания зерна, зернохранилищ и почвы виноградников, а также как сырьё в промышленности органического синтеза.

ДИЦИА́Н — соединение углерода с азотом C_2N_2 (циан, синерод). Молекула циана имеет линейное строение: $\text{N}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$. Д. бесцветный, очень ядовитый газ с острым, раздражающим запахом, очень реакционно способен. В небольшом количестве Д. содержится в доменном газе; по некоторым хим. свойствам сходен с галогенами. При взаимодействии Д. с гидроксидом калия образуются цианид калия и цианат калия, — не менее ядовитые, чем C_2N_2 , соли.

ДИЭЛЕКТРИКИ — вещества, практически не проводящие электрический ток; бывают твёрдыми, жидкими и газообразными. Во внешнем электрическом поле Д. поляризуются. Их используют для изоляции электротехнических устройств, в электрических конденсаторах, в квантовой электронике и оптике.

ДЛИНА́ — (1) мера, характеризующая протяжённость в *Евклидовой геометрии* (см.); (2) расстояние между двумя точками, измеренное по заданной траектории; в СИ выражается в метрах (м); (3) Д. **волны** — расстояние между соседними волновыми фронтами (между частицами, колеблющимися с одинаковой фазой). Длина волны λ не зависит ни от координаты, ни от времени; (4) Д. **разбега** — расстояние по горизонтали, проходимое самолётом от точки старта до точки отрыва его от взлётно-посадочной полосы; (5) Д. **свободного пробега частиц** — среднее расстояние, проходимое частицей между двумя последовательными её соударениями с другими частицами; (6) Д. **машинного слова** — число двоичных символов (разрядов) в машинном слове; измеряется в *битах* (см.) или *байтах* (см.).

ДО́ЗА — (1) определённое, точно измеренное количество чего-либо (напр., какого-либо вещества, лекарства); (2) Д. **излучения (поглощения)** — энергия *ионизирующего излучения* (см.), поглощённая единицей массы облучённого вещества; характеризует степень радиационной опасности.



ДОЗАТОР — устройство для отмеривания и выдачи заданного количества какого-либо вещества; применяется в металлургии, хим., пищевой и др. отраслях промышленности.

ДОЗИМЕТР — прибор для измерения дозы (см.) ионизирующих излучений и их мощности (доза, отнесённая к единице времени). Основные части Д. — *детектор* (см.) и измерительное устройство, которые либо постоянно связаны между собой, либо соединяются на время измерения отклика на облучение, накопленного в автономном детекторе.

ДОЗИМЕТРИЯ — совокупность методов определения дозы (см.) ионизирующих излучений, измерения уровней радиоактивных загрязнений и воздействия радиоактивных излучений на организм человека с помощью *дозиметра* (см.).

ДОК — (1) портовое сооружение для осмотра, ремонта, окраски, а иногда для постройки судов; в зависимости от устройства Д. бывают: плавучие (сооружение на понтонах) и сухие (в виде искусственного бетонированного бассейна); (2) портовый бассейн для стоянки судов в период отлива; имеет плавучий затвор, сооружается в местах больших приливно-отливных колебаний уровня моря; (3) Д. **самолётный** — комплекс сооружений для сборки, технического обслуживания и ремонта самолётов. Различают Д. стационарные (обычно в *ангарах* (см.)) и подвижные (на месте стоянки самолёта).

ДОКУМЕНТ — (1) материальный объект, содержащий закреплённую в нём *информацию* (см.) и предназначенный для её хранения или передачи во времени и пространстве. По форме различают Д.: текстовые (книги, рукописи и т. п.), графические или изобразительные (чертежи, схемы, карты, фотографии и т. п.), аудиальные (грампластинки и т. п.), аудиовизуальные (киноленты и т. п.); (2) Д. в **информатике** — содержимое любого *файла* (см.), предназначенного для сохранения информации, необходимой пользова-

телю. В любом случае эта информация в документах определённым образом закодирована. Способ кодирования информации определяет формат документа. Д. может быть открыт лишь с помощью *приложений* (см.), предназначенных для работы с соответствующими форматами и обеспечивающих преобразование кода в форму, доступную (необходимую) для пользователя.

ДОЛОМИТ — породообразующий минерал ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), из которого сложены целые горные хребты; обычно содержит глины и известняки. Д. используется для получения кальция, магния и их солей. Его применяют в качестве огнеупорного материала и флюса в металлургии, в хим. промышленности, стекольном производстве, как строительный материал, удобрение (доломитовая мука) и др.

ДОЛОТ — (1) ручной плотничный или машинный деревообрабатывающий инструмент для выдалбливания отверстий, *гнезд* (см.) и пазов; (2) машинный инструмент для бурения горных пород (скважин).

ДОМЕН — (1) микроскопическая область внутри некоторых кристаллов химически однородных веществ, которая отличается от смежных либо физ. свойствами, либо степенью упорядоченности частиц в них; (2) Д. **магнитный** — элемент ферромагнитной среды с изменяемой магнитной поляризацией. При внесении ферромагнетика во внешнее магнитное поле все его хаотические области спонтанного намагничивания однозначно ориентируются в одном направлении; (3) Д. **сегнетоэлектрический** — область однородной спонтанной поляризации в *сегнетоэлектриках* (см.); (4) Д. в **информатике** — общая часть наименования у группы компьютеров в *Интернете* (см.). Эта часть обычно определяет местонахождение компьютера и категорию организации-владельца.

ДОМЕННАЯ ПЕЧЬ (домна) — шахтная печь для выплавки чугуна из железной руды.

ДОМЕННЫЙ ГАЗ (колошниковый газ) — газ, выходящий из *доменной печи* (см.) в результате доменного процесса через *колошник* (см.). Д. г. используется на металлургических заводах как топливо, обладающее высокой теплотворной способностью.

ДОМКРАТ — стационарный, переносной или передвижной механизм для подъёма опирающегося на него груза на небольшую высоту; применяется при монтажно-строительных и ремонтных работах. Различают Д. винтовые, реечные, гидравлические, с ручным или электрическим приводом.

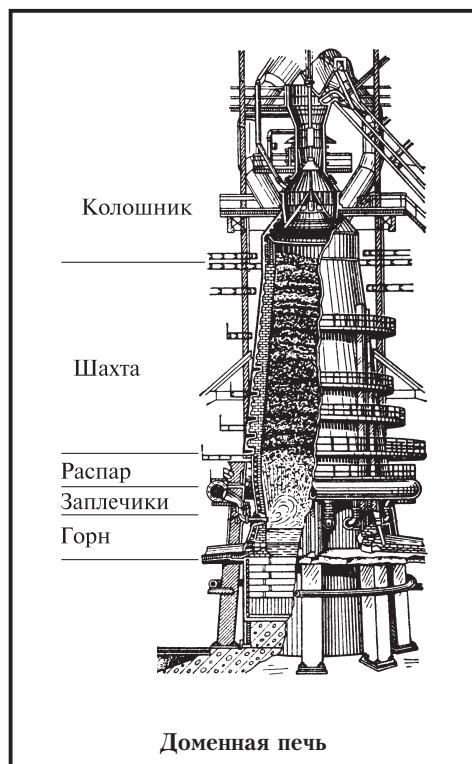
ДОНОР — дефект кристаллической решётки полупроводника (обычно — примесный атом), способный при возбуждении «отдать» электрон в зону проводимости (пример Д. — примесный атом сурьмы в кристалле германия).

ДОПЛЕРА ЭФФЕКТ — изменение длины (или частоты) волн (звуковых, электромагнитных), наблюдаемое при движении источника волн относительно их приёмника. При приближении источника к приёмнику (наблюдателю) длина волны уменьшается, при удалении — растёт. Изменение длины волны зависит от относительной скорости источника. Наглядно Д. э. наблюдается, когда мимо нас проходит гудящий поезд или над нами низко пролетает самолёт, в этих случаях можно слышать изменение тона (высоты) звука. Д. э. используется в гидро- и радиолокации для определения скоростей движения судов, самолётов и др. объектов, а в астрономии — для определения скоростей движения звёзд, измерения температуры светящихся газов и др.

ДОПУСК — (1) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами (значениями); (2) допускаемое отклонение числовой характеристики какого-либо параметра от его номинального (расчётного) значения в соответствии с заданным классом точности. В машиностроении допуски обеспечивают *взаимозаменяемость* (см.) деталей.

ДОРОЖКА — узкое углубление, бороздка, полоска, в которой на поверхности сигналаграммы записывается или считывается (озвучивается) информация.

ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ — общепринятые стандартные цветные графические изображения определённых формы, размеров и окраски, устанавливаемые



на автомобильных дорогах и городских улицах и служащие для регулирования потока движения транспорта и пешеходов, ориентируя водителей и пешеходов на определённые правила и требования. Д. з. подразделяются на предупреждающие, запрещающие, предписывающие и указательные.

ДРА́ГА — плавучее землечерпательное сооружение с многочисленными черпаками, служащее для подводной разработки россыпных месторождений золота, платины, олова, вольфрама и др. полезных ископаемых. Существуют землесосные и грейферные схемы Д.

ДРАЙВЕР — в информатике — вспомогательная *программа* <см.> персонального компьютера, обеспечивающая взаимодействие управляющих программ с внешними устройствами. Д. поставляются вместе с *операционной системой* <см.> (для типичных, распространённых уст-

ройств — клавиатура, мышь, дисководы) или вместе с программным обеспечением (как правило, в случаях, когда данное обеспечение и внешнее устройство имеют одного производителя), либо вместе с внешним устройством. Д. преобразует сигналы, генерируемые внешними устройствами, в сигналы, понятные управляющему устройству, и наоборот.

ДРЕВЕСИ́НА — в технике и обиходе — название части древесных стволов и ветвей, лежащей под корой. Д. используется как конструкционный, строительный и поделочный материал, как сырьё для производства целлюлозы, бумаги, этилового спирта, а также как топливо. Из Д. путём специальной обработки изготовляют целый ряд древесных материалов, отличающихся повышенными прочностью, водостойкостью, теплоёмкостью, красивым внешним видом и высокими эксплуатационными качествами.

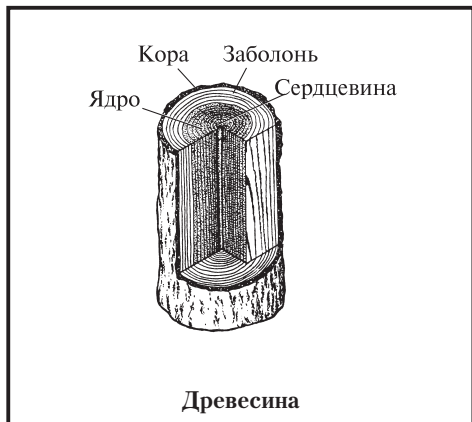
ДРЕВЕСНОСТРУ́ЖЕЧНЫЕ ПЛЫ́ТЫ (ДСП) — древесные материалы, получаемые горячим прессованием смеси древесных стружек с некоторым количеством синтетического связующего (обычно карбамидной, фенолформальдегидной или резорцинформальдегидной смолы). По физ.-механическим свойствам близки к *древесине* <см.>, но менее водостойки. ДСП применяются в строительстве и мебельной промышленности.

ДРЕЗИ́НА — небольшая транспортная машина, передвигающаяся по рельсовому пути с помощью ручного привода или двигателя внутреннего сгорания (автодрезина и мотодрезина); служит для перевозки людей и грузов на небольшие расстояния.

ДРЕЙФ — (1) относительно медленное изменение состояния чего-либо; (2) снос судна или самолёта от намеченного курса под влиянием ветра или течения; (3) движение чего-либо (корабля, льдов), вызванное течением; (4) Д. **носителей заряда** — обусловленное электрическим полем движение электронов и дырок в полупроводнике; (5) Д. **ноля** — изменение выходного напряжения усилителя постоянного тока при



Многочерпаковая драга



Древесина

отсутствии входного сигнала; **(6) Д. частоты** — изменение частоты колебаний из-за неустойчивости электрического, тепловых и др. режимов источника.

ДРЕЛЬ — переносная ручная машина для сверления сменными свёрлами небольших отверстий в металлах, древесине и др. материалах; приводится в действие вручную, а также с помощью электрического или пневматического двигателя.

ДРЁНА — подземный искусственный водоток (труба, скважина, полость) для сбора и отвода *грунтовых вод* (см.) и *азрации* (см.) почвы. Д. различают по назначению (осушители, коллекторы), конструкции и материалам (деревянные, гончарные, пластмассовые).

ДРЕНАЖ — **(1)** способ осушения переувлажнённых и заболоченных земель с помощью открытых канав или *дрен* (см.); **(2)** система канав и подземных каналов (труб) для сбора и отвода грунтовых вод с целью осушения почвы или понижения их уровня под основанием сооружения. Воду из дренажной сети обычно выводят за пределы осушаемой территории в водоприёмник; **(3)** удаление газов из топливных баков самолётов и ракет-носителей при заправки их топливом.

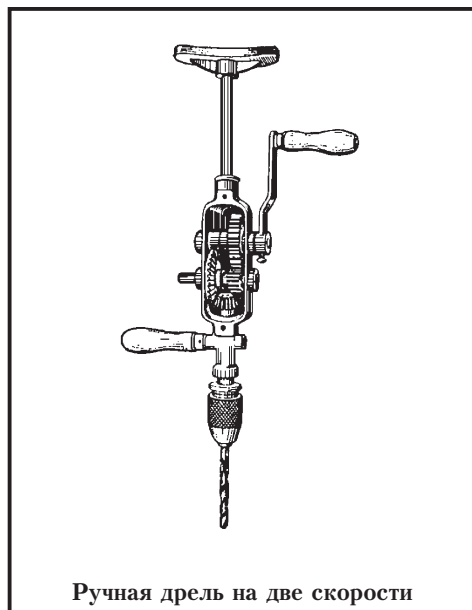
ДРОБОВОЙ ШУМ — беспорядочные изменения (флуктуации) напряжений и токов относительно их среднего значения в радиоэлектронных устройствах, обусловленные неравномерностью электронной или ионной эмиссии в электровакуумных приборах и неравномерностью диффузии электронов в полупроводниковых приборах. Д. ш. проявляется в виде акустического шума в динамике радиоприёмника, «снега» на экране телевизора и т.п. Д. ш. — основная составляющая внутренних шумов радиоэлектронных устройств — шумов, которые приводят к искажению слабых полезных сигналов и ограничивают чувствительность усилителей.

ДРОБЬ — **(1)** мелкие свинцовые шарики (иногда кубики) для начинки патронов и стрельбы из гладкоствольного охотничьего ружья. Д. диаметром более 5 мм

называется картечью; **(2) Д. в математике** — общее название выражений вида $\frac{a}{b}$, где a и b — числовые или буквенные выражения. При этом a называют числителем Д., а b — её знаменателем. Важнейшими дробными выражениями являются числовые и алгебраические Д. Если знаменатель Д. есть степень 10, то Д. называют *десятичной* (см.). Д., числитель которой больше знаменателя, называют *неправильной*, а если числитель меньше знаменателя, то — *правильной*. Число, имеющее целую и дробную части, называют *смешанной* Д.

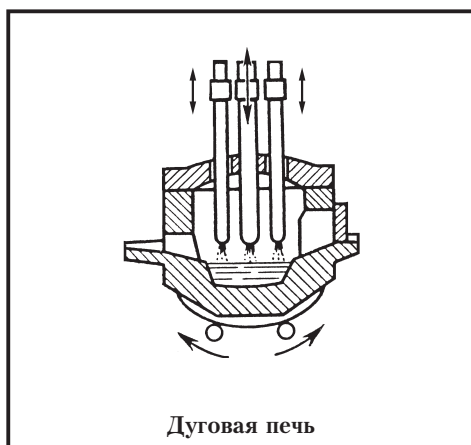
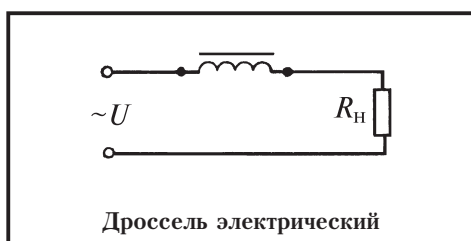
ДРОССЕЛИРОВАНИЕ (мятие) — падение давления жидкости, пара или газа при прохождении через дроссель (местное гидродинамическое сопротивление — сужение трубопровода, вентиль, кран, сопло Лаваля и др.), сопровождающееся падением температуры. Используется в холодильных циклах для получения криогенных температур, сжижения газов и др.

ДРО́ССЕЛЬ — **(1) электрический** — катушка индуктивности, которую включают в электрическую цепь последовательно



Ручная дрель на две скорости

с нагрузкой R_n для устранения (подавления) переменной составляющей тока в цепи, а также для разделения или ограничения сигналов различной частоты; **(2) переменное индуктивное сопротивление** для плавного регулирования сварочного тока; **(3) гидродинамический** — устройство для регулирования давления и расхода жидкости, пара или газа путём резкого уменьшения проходного сечения и увеличения скорости потока. В качестве такого местного гидродинамического



сопротивления применяют: заслонки, вентили, клапаны, краны, устанавливаемые в проходном сечении или сужение трубопровода.

ДРУ́ЗА (от нем. Druse — щётка) — форма минерального агрегата, представленные группой кристаллов, выросших на общем основании. Часто встречаются Д. кварца, аметиста, кальцита, барита, целестина и др. минералов.

ДУБЛІ́РОВАНИЕ — **(1)** способ повышения *надёжности* (см.) работы оператора, устройства или технической системы; **(2)** вид резервирования, при котором основной функциональный элемент снабжается хотя бы ещё одним резервным на случай отказа основного.

ДУГÁ ЭЛЕКТРІ́ЧЕСКАЯ — см. *электрическая дуга*.

ДУГОВА́Я ПЕЧЬ — промышленная печь, в которой теплота *электрической дуги* (см.) используется для плавки металлов и др. материалов.

ДУГОВА́Я СВА́РКА — способ соединения металлических частей путём местного сплавления их кромок теплотой дугового разряда между электродом и металлом в месте соединения.

ДУГОВО́Й РАЗРЯ́Д — один из видов самостоятельного электрического разряда в газе, характеризующийся высокой плотностью тока. Нагретый до высокой температуры ионизированный газ в столбе между электродами, к которым подведено электрическое напряжение, находится в состоянии *плазмы* (см.). Её температура при атмосферном давлении достигает 5000—7000 К (см. *кельвин*), что позволяет осуществлять сварку металлов и их плавку в *дуговых печах* (см.).

ДУ́ПЛЕКСНАЯ СВЯЗЬ — телефонная или телеграфная связь, в которой передача и приём сообщений между двумя пунктами осуществляется одновременно в обоих направлениях.

ДУРАЛЮ́МІ́Н (дуралюминий, дюраль) — лёгкий высокопрочный сплав алюминия (см.) с медью (2,2—5,2%),

магнием (0,2—2,7%), марганцем (0,2—1%) и др.; общее содержание элементов, помимо алюминия, не превышает 8%. Д. способен упрочняться после закалки и *старения* (см. (1)), однако его антикоррозионные свойства невысоки, поэтому листы из него часто плакируют чистым алюминием. Д. широко используют как конструкционный материал для авиационного и транспортного машиностроения.

ДУТЬЁ — подача воздуха или др. газов под давлением в *доменные печи* (см.), кислородные *конвертеры* (см.), котлоагрегаты, *вагранки* (см.) для обеспечения или интенсификации физ.-хим. процессов. Д. осуществляется воздуходувками или компрессорами.

ДЫМ — устойчивая дисперсная система, состоящая из мелких, но видимых глазом твёрдых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в газообразных продуктах сгорания. Вредное действие Д. — загрязнение окружающей местности, отравление воздуха продуктами хим. процессов. (См. *аэрозоль*.)

ДЫМОВАЯ ТРУБА — вертикальная выходящая труба, служащая для создания тяги и отвода *дыма* (см.) и др. продуктов сгорания из различных печей, котельных и сушильных установок в *атмосферу* (см.). Д. т. изготавливается из кирпича, стали и железобетона и оборудуется грозозащитными и светосигнальными устройствами.

ДЫРКА — место в кристаллической решётке в валентной зоне полупроводника, где не хватает электрона. Под действием приложенного напряжения электроны *дрейфуют* (см. (4)) к положительному полюсу. Движение электронов

в почти заполненной энергетической зоне под действием внешнего электрического поля эквивалентно движению Д., возникающих у верхнего края зоны, если приписать Д. положительный заряд и энергию, равную энергии отсутствующего электрона с обратным знаком. В этом случае Д. движутся к отрицательному полюсу, причём их место занимают свободные электроны.

ДЫРЧАЯ ПРОВОДИМОСТЬ (проводимость *p*-типа) — проводимость *полупроводника* (см.), в котором основные носители заряда — *дырки* (см.). Д. п. осуществляется, когда концентрация *акцепторов* (см.) превышает концентрацию *доноров* (см.).

ДЬЮАРА СОСУД — сосуд с двойными стенками, между которыми создан вакуум, что обеспечивает высокую теплоизоляцию вещества, находящегося внутри сосуда. Обычно в таких сосудах хранят и перевозят сжиженные газы. Небольшие Д. с. изготавливают из стекла, большого объёма — из металла. Распространённый в быту термос является сосудом Дьюара.

ДЬЮЗА — устаревшее название наконечника (сопла, насадки, шайбы с калиброванным отверстием) для разбрызгивания жидкости и истечения газа.

ДЮКЕР — напорный водопровод, прокладываемый под руслом реки или канала, по склонам и дну глубокой долины (оврага), под дорогой или пересекающим водотоком. Д. устраивают в системах водопровода, канализации, орошения, в гидротехнических сооружениях.

ДЮРАЛЬ — см. *дуралюмин*.

Е, Ё

ЕВКЛÍДОВА ГЕОМÉТРИЯ (элементарная геометрия) — *геометрия* <см.> пространства, описываемая системой аксиом и постулатов, изложенных древнегреческим математиком и астрономом Евклидом (III в. до н. э.) в его главном труде «Начала». Древние понятия и преобразования, приведенные в «Началах» используются до сих пор при геометрических построениях и расчётах, в теории и практике измерения геометрических величин, при конструировании и проектировании машин и сооружений. Русский математик Н. И. Лобачевский — создатель неевклидовой геометрии, которая внесла коренные изменения в представление о природе пространства. Его геометрия отличается от геометрии Евклида тем, что постулат о параллельных прямых следующим положением: через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие в одной плоскости с данной прямой и не пересекающие её.

ЕВРОВÍДЕНИЕ — организационно-техническая система международного обмена телевизионными программами в рамках Европейского союза радиовещания. Страны — члены Е. соединены между собой кабельными и радиорелейными линиями связи.

ЕДИНÍЦА — (1) **геологического времени** — а) при определении изотопного возраста горных пород или какого-нибудь геологического события выражается в тыс., млн и млрд лет; б) при определении времени формирования слоёв гор-

ных пород и относительного их возраста по геохронологической шкале применяются различные условные Е. геологического времени: эон, эра, период и др.; (2) Е. **информации двоичная** — количество информации, равное единице (см. *бит*); (3) Е. **сборочная** — изделие, составные части которого подлежат соединению между собой посредством сборочных операций; (4) Е. **физ. величины** — физ. величина, которой по определению присвоено значение, равное единице. Примеры единиц физ. величин: метр (м), килограмм (кг), секунда (с), ампер (А), ньютон (Н), паскаль (Па), метр в секунду (м/с). Различают Е.: системные и внесистемные, основные и дополнительные, а также производные, дольные; (5) Е. **в математике** — наименьшее из натуральных чисел; обозначается 1.

ЁМКОСТЬ — (1) **аккумулятора** — количество электричества, отдаваемого *аккумулятором* <см.> при его разряде; выражается произведением силы тока на время разряда (в ампер-часах); (2) Ё. **канала связи** — пропускная способность канала связи; (3) Ё. **ЭВМ** — количество информации, содержащейся в *запоминающем устройстве* <см.>; (4) Ё. **электрическая** — характеристика проводника, системы проводников, конденсаторов, количественная мера их способности удерживать электрический заряд, равная отношению заряда на проводнике к потенциалу проводника. Электрическая Ё. определяется геометрическими размерами проводника, его формой и электрическими свойствами окружающей среды

(её диэлектрической проницаемостью) и не зависит от материала проводника; в СИ выражается в *фарадах* (см.).
(5) Ё. — **вместилище** для жидких и сыпучих тел (воды, нефти, зерна).

ЕСТЁСТВЕННАЯ ТЯГА — напор, образующийся за счёт разности в плотностях столбов атмосферного воздуха и дымовых (см. *дым*) газов в газоходах и *дымовой трубе* (см.). Е. т. возрастает с увеличением высоты трубы, её теплоизоляционных свойств и температуры газов в ней и с уменьшением температуры атмосферного воздуха, т. е. с увеличением градиента температуры по высоте трубы.

ЕСТЁСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ — освещение пространства и отдельных помещений солнечным светом — либо падающим на светопроёмы непосредственно от солнца, либо рассеянным, прошедшим через облачную среду. Е. о. характеризуется коэффициентом естественной освещённости, т. е. отношением горизонтальной освещённости в данной точке к горизонтальной освещённости, одновременно создаваемой небосводом на открытом месте.

Е-ЧИСЛО — одна из важнейших постоянных математического анализа. (См. *число Неперова*.)

Ж

ЖАЛЮЗЫ — (1) многостворчатые шторы и ставни из параллельных узких деревянных, пластмассовых или металлических пластинок — неподвижных или могущих поворачиваться вокруг продольных осей с помощью шнурков. Ж. служат для регулирования светового потока, вентиляции и защиты помещений от пыли и осадков; (2) поворотные металлические створки; устанавливаются на прожекторах для управления световым потоком, а также на автомобилях для регулирования притока воздуха через радиатор, что позволяет регулировать температуру воды в системе охлаждения; (3) применяются в вентиляционных системах для регулирования доступа и интенсивности потоков воздуха в зданиях, сушилках и т. п.

ЖАРОПРÓЧНОСТЬ — способность конструкционных материалов при высоких температурах выдерживать без разрушения механические нагрузки.

ЖАРОСТÓЙКОСТЬ — способность металлов и сплавов противостоять хим. разрушению под действием окислительной среды при высоких температурах.

ЖГУТ — сплетение волоконных световодов или электрических проводов, жёстко скреплённых у торцов.

ЖЕЛЁЗА ОКСИДЫ — не растворимые в воде соединения FeO , Fe_2O_3 и их смесь Fe_3O_4 (в природе — минерал магнетит), которые применяют для производства чугуна, стали, ферритов и др.

ЖЕЛЁЗНАЯ ДОРО́ГА — (1) комплексное транспортное предприятие общественного пользования, имеющее необходимые технические средства для перевозки по рельсовым путям пассажиров, грузов, почты и т. п. Технические средства включают в себя: подвижной состав (локомотивы и вагоны), сооружения (мосты, виадуки, эстакады), средства автоматики, телемеханики и связи, станции, вокзалы, депо, мастерские, диспетчерскую централизацию и др.; (2) железнодорожный путь. Железнодорожный путь может иметь широкую и узкую колею. Различают следующие Ж. д.: магистральные (одна из важнейших отраслей народного хозяйства стратегического значения); промышленного транспорта (подъездные пути промышленных предприятий, заводские, рудничные); городские (трамвайные и метрополитена).

ЖЕЛЁЗНАЯ РУДА́ — полезное ископаемое, сырьё для получения *железа* (см.). Главные минералы, содержащиеся в железной руде: магнетит, гематит, гётит, сидерит, бурые железняки и др.

ЖЕЛЁЗО — хим. элемент, символ Fe, ат. н. 26, ат. м. 55,84, серебристо-белый пластичный металл, плотность 7874 кг/м^3 . Легко подвергается ковке и прокатке. Встречается в виде *железной руды* (см.) и реже — самородного железа. В промышленности железо используют для получения различных сплавов с *углеродом* (см.) — чугунов и углеродистых сталей. Чугуны выплав-

ляют в *доменных печах* (см.) и *вагранках* (см.), а стали — в *мартеновских печах* (см.), *конвертерах* (см.) и электропечах. На долю сплавов железа приходится около 95 % всей металлической продукции мира.

ЖЕЛЕЗОБЕТО́Н — монолитное соединение *бетона* (см.) и стальной арматуры, работающих в сооружении как единое целое. При обеспечении сохранности стали от коррозии в Ж. достигается выгодное использование обоих материалов, так как бетон воспринимает главным образом сжимающие напряжения, а сталь — растягивающие. Основные достоинства Ж.: высокие прочность, долговечность, огнестойкость, жёсткость, а также простота формообразования. Ж. широко применяют при возведении мостов и гидротехнических сооружений, в промышленном и гражданском строительстве.

ЖЁЛОБ — (1) лоток для стока жидких материалов, перемещения в нужном направлении сыпучих тел; (2) углубление, канавка определённого профиля на поверхности детали.

ЖЁРНОВ — круглый обтёсанный естественный или искусственный камень для измельчения фуражных культур в кормовые продукты.

ЖЁСТКОСТЬ — (1) характеристика элемента или всей конструкции, определяющая способность сопротивляться *деформации* (см.). Если приложенная сила не вызывает деформаций (что возможно лишь теоретически), то можно говорить об абсолютно жёстком теле; (2) Ж. **пружины** — величина, равная нагрузке, вызывающей единичную деформацию (осадку) пружины.

ЖЁСТКОСТЬ ВОДЫ́ — одна из геохим. характеристик природной воды, выражающаяся содержанием в ней растворённых солей кальция и магния. Использование жёсткой воды приводит к осаждению твёрдого осадка (накипи) на стенках паровых котлов, теплообменников, затрудняет варку пищевых продуктов, стирку.

ЖИВУ́ЧЕСТЬ — (1) **устройства** или **системы** — способность выполнять свои основные функции и сохранять работоспособность (с потерей качества выполнения не более допустимой) при внешних воздействиях, не предусмотренных условиями нормальной эксплуатации, или при отказах отдельных элементов; (2) Ж. **корабля** — способность противостоять воздействию шторма, пожара, боевым и аварийным (см. *авария*) повреждениям и быстро восстанавливать полностью или частично мореходность и боевые качества в условиях действия оружия противника. Важнейшие элементы Ж. — *непотопляемость* (см.), остойчивость корабля, выучка и мужество личного состава.

ЖИ́ДКИЕ КРИСТА́ЛЛЫ — органические вещества, характеризующиеся сочетанием свойств *жидкости* (см.) — текучестью — и твёрдого *кристалла* (см.) — упорядоченностью ориентации молекул и оптической *анизотропией* (см.). Особые направления в Ж. к., как и в твёрдых, в которых луч света распространяется, не испытывая двойного *лучепреломления* (см.), называются оптическими осями. В твёрдых кристаллах оптические оси жёстко закреплены, в Ж. к. направления оптических осей можно легко изменять с помощью различных воздействий, в т. ч. электрическим полем. Для управления оптическими свойствами Ж. к. требуются очень малые напряжения (около 1 В). Ж. к. имеют широкое практическое применение, особенно в системах обработки и отображения информации, в которых используются буквенно-цифровые индикаторы (калькуляторы, электронные часы), в плоских телеэкранах, в температурных датчиках, оптических затворах и др. устройствах.

ЖИ́ДКОСТЬ — *агрегатное состояние* (см.) вещества, промежуточное между твёрдым и газообразным. Жидкости присущи некоторые свойства твёрдого тела: сохраняет свой объём, образует поверхность, обладает определённым пределом

прочности (при растяжении) — и свойства газа: принимает форму сосуда, в котором находится, может непрерывно переходить в *газ* <см.>; в то же время Ж. обладает рядом только ей присущих особенностей, из которых наиболее характерны *текучесть* <см.> и *поверхностное натяжение* <см.>.

ЖИДКОТЕКУЧЕСТЬ — способность расплавленного металла заполнять точно и полностью литейную форму сложной конфигурации, что особенно важно при изготовлении тонкостенных *отливок* <см.>; Ж. — одно из важных технологических свойств литейных сплавов.

ЖИКЛЁР — калиброванное отверстие в детали, дозирующее расход жидкости или газа, напр. в карбюраторе двигателя.

ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ — комплекс систем, устройств, агрегатов, мероприятий, а также запасы продуктов питания, воды, кислорода и др. веществ, обеспечивающих безопасную жизнедеятельность (обмен веществ) и работоспособность человека в герметичных отсеках

космического корабля, орбитальной станции, скафандре, подводной лодке, водолазном костюме, акваланге и т. п. в случаях выхода в космическое пространство или подводный мир. Система Ж. поддерживает в замкнутом объёме заданный хим. состав и физ. параметры (давление, температуру, влажность и др.) среды, удовлетворяет потребность экипажа в пище, воде, удаляет отходы Ж. человека. В структуру Ж. входят: регенерация воздуха и водообеспечения, терморегулирование, санитарно-гигиеническое обеспечение, утилизация отходов, обеспечение пищей, радиационная защита, оптимизация режимов физ. и умственного труда, отдыха и др.

ЖИРЫ — смеси сложных *эфиров* <см.> глицерина и высших карбоновых кислот. Различают животные (твёрдые, за исключением рыбьего жира) и растительные (жидкие) Ж. Они являются источниками энергии. Ж. не растворимы в воде, но растворяются в органических растворителях. При нагревании со щёлочью Ж. омыляются, при этом образуются глицерин и мыло.



ЗАБОЙ — (1) рабочее место, где происходит выемка полезного ископаемого или пустой породы, перемещающееся по мере выемки; (2) конец выработки (скважины).

ЗАВИХРЕНИЕ — образование вихрей в жидкости или газе при обтекании тел недостаточно гладкой формы или при встрече двух потоков. На З. затрачивается энергия движения тела, поэтому частям самолётов, корпусам судов и ракет придаётся обтекаемая форма, обеспечивающая наименьшее З. Иногда З. полезно, напр. для ускорения смешивания газов.

ЗАВОД — промышленное предприятие с механизированными и автоматизированными процессами производства, предназначенное для изготовления или ремонта различных машин, механизмов, узлов, агрегатов и деталей для них, а также изделий и продуктов радиоэлектронной, вычислительной и хим. промышленности.

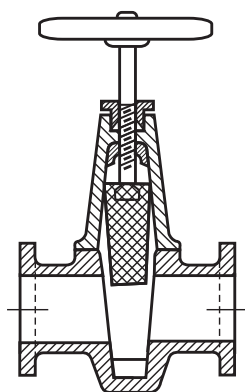
ЗАГОТОВКА — полуфабрикат производства, предназначенный для дальнейшей обработки и получения готового изделия.

ЗАГРУЗЧИК — часть операционной системы ЭВМ, которая переводит системную программу, предназначенную для записи (загрузки) в оперативную память готовых к выполнению в одном шаге задания модулей и внесение в них ссылок на библиотеку стандартных процедур. Кроме того, З. может осуществлять сборку исполняемой программы

из нескольких отдельно приготовленных частей, производить необходимое согласование адресов, относящихся к разным частям.

ЗАДАНИЕ — основная единица работы ЭВМ. Оно состоит в осуществлении некоторого вычислительного процесса и для своей реализации требует выполнения одной или нескольких обрабатывающих программ, связанных между собой смысловым содержанием задачи. Каждое З. записывается на языке управления З.

ЗАДВИЖКА — запорное устройство для отключения паро-, газо-, водо-, нефтепроводов на время профилактики, ремонта или устранения *аварии* <см.> на магистрали.



Задвижка клиновая

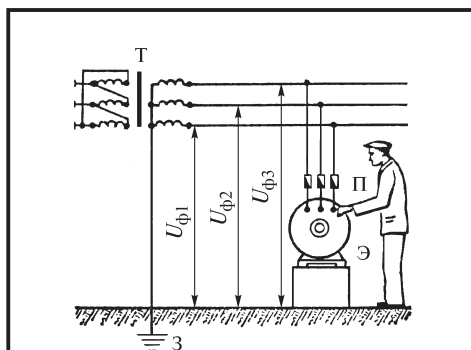
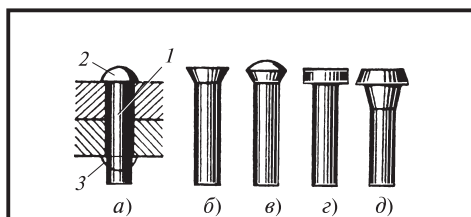


Схема заземления электродвигателя

Т — трансформатор; П — предохранитель; Э — электродвигатель; З — заземление; U_{ϕ} — фазовое напряжение



Схема заземления металлической крыши здания



Распространённые типы заклёпок

а) с полукруглой головкой; б) с потайной головкой; в) с полупотайной головкой; г) с плоской головкой; д) коническая с подголовком (1 — стержень заклёпки; 2 — закладная головка; 3 — замыкающая головка)

ЗА́ДНИЙ МОСТ — комплекс узлов самоходных машин (автомобиля, трактора), осуществляющий передачу крутящего момента от карданного вала или непосредственно от коробки передач к *двигателю* (см.).

ЗАЖИГА́НИЕ — воспламенение рабочей смеси от электрической искры свечи зажигания в цилиндрах карбюраторных двигателей.

ЗАЗЕМЛЁНИЕ — электрическое соединение с землёй или её эквивалентом металлических корпусов электросиловых, телефонных, телеграфных, телевизионных, радиотехнических, электрометрических, газодых и иных установок или устройств. В зависимости от назначения различают З. защитное и рабочее. В электросиловых установках (станки, технологическое оборудование) З. является средством предупреждения поражения человека электрическим током при нарушении изоляции, а также защиты от *аварии* (см.). В электрометрических, электрометрических, радиопримённых установках З., кроме защитных целей, применяется для уменьшения помех. В радиоустройствах земля служит частью излучающего или принимающего устройства. З. часто используют в качестве обратного провода (проводная связь, трамвайные городские линии), а также для защиты от опасных разрядов молний или статических зарядов.

ЗАЗО́Р — в машиностроении — расстояние между охватывающей и охватываемой поверхностями сопряжённых деталей (напр., отверстия и вала), регламентированное для нормального функционирования либо возникающее в результате эксплуатации, некачественного изготовления или неправильной сборки.

ЗАКА́ЛКА — один из видов *термической обработки* (см.) изделий из стали и некоторых сплавов (напр., латуни, бронзы и др.) путём нагрева и затем быстрого охлаждения с целью фиксации высокотемпературного состояния материала или предотвращения (подавления)

нежелательных процессов, происходящих при медленном охлаждении. З. стали приводит к повышению прочности, твёрдости, упругости при пониженной вязкости; З. стали и сплавов некоторых марок только повышает вязкость.

ЗАКЛЁПКА — крепёжная деталь неразъёмного соединения, представляющая собой короткий металлический стержень с так называемой закладной головкой на одном конце. Вторая (замыкающая) головка образуется с др. стороны соединяемых частей путём расклёпывания выступающего конца З. (См. *клёпка*.)

ЗАКОН АВОГАДРО — равные объёмы любых идеальных газов при одинаковых условиях (температуре, давлении) содержат одинаковое число частиц (молекул, атомов). Эквивалентная формулировка: при одинаковых давлении и температуре одинаковые количества вещества различных идеальных газов занимают один и тот же объём: 1 кмоль любого идеального газа при нормальных условиях ($p = 101325$ Па, $t = 0^\circ\text{C}$) занимает объём $22,4136$ м³. (См. *Авогадро число*.)

ЗАКОН АМПЕРА — закон *электродинамики* (см.), определяющий силу \vec{F} , с которой магнитное поле, характеризуемое вектором *магнитной индукции* (см.) \vec{B} , действует на элементарный отрезок ΔL проводника с током I . В скалярном виде З. А. выглядит так:

$$F = BI\Delta L \sin \alpha,$$

где α — угол между направлениями векторов $\Delta \vec{L}$ и \vec{B} . Направление силы Ампера \vec{F} определяется мнемоническим *правилом левой руки* (см.). На основе З. А. рассчитывается действие электрического двигателя, электроизмерительных приборов и т. п., он положен в основу определения единицы силы электрического тока в СИ — *ампера* (см.). В дифференциальной форме З. А. имеет вид:

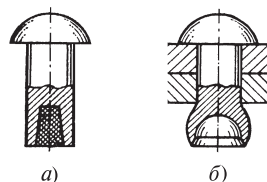
$$dF = I[dl, B]; dF = IBdl \sin \alpha.$$



Архимед
(около 287—212 до н. э.)
древнегреческий математик и механик

ЗАКОН АРХИМЕДА — закон гидростатики, согласно которому на всякое тело, погружённое в жидкость или газ, действует выталкивающая сила (архимедова сила), равная весу вытесненной телом жидкости (газа), направленная по вертикали вверх и приложенная к центру тяжести погружённой части тела. Если вес тела меньше выталкивающей силы, тело всплывает на поверхность жидкости до тех пор, пока вес вытесненной погружённой частью тела не станет равным весу тела. Если вес тела больше выталкивающей силы, тело тонет; если же вес тела равен ей, тело плавает внутри жидкости. З. А. — основа теории плавания тел в жидкостях и газах.

ЗАКОН АССОЦИАТИВНОСТИ (сочетательный закон) — закон, выражающий независимость суммы или



Взрывная заклёпка

а) до установки; *б)* после выполнения соединения

произведения от замены некоторых слагаемых их суммой или некоторых множителей их произведением, т.е. $(a+b)+c = a+(b+c) = a+b+c$; $(ab)c = a(bc) = abc$.

ЗАКОН БЕРНУЛЛИ — один из основных законов гидродинамики, который связывает скорость потока идеальной несжимаемой жидкости и давление при установившемся течении. Согласно этому закону давление текущей жидкости больше в тех сечениях потока, в которых скорость его движения меньше, и наоборот, в тех сечениях потока, в которых скорость его движения больше, давление меньше:

$$p + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const},$$

где p — давление, ρ — плотность жидкости, v — скорость потока в данном сечении. З. Б. широко применяется в гидравлике при расчёте течения жидкостей и газов в трубопроводах и в машиностроении при расчёте компрессоров, турбин, насосов и др.

ЗАКОН БОЙЛЯ—МАРИОТТА — один из основных газовых законов, согласно которому при постоянной температуре T для данной массы m идеального газа (см.) произведение давления p на занимаемый им объём V есть величина постоянная: $pV = \text{const}$.

ЗАКОН БОЛЬЦМАНА — закон равновесного распределения частиц идеального газа (см.) во внешнем потенциальном поле:

$$n_0(x, y, z) = n_0(x_0, y_0, z_0) \exp\{-E_n(x, y, z)/(kT)\},$$

где $n_0(x, y, z)$ — концентрация частиц в произвольной точке (x, y, z) поля, а $n_0(x_0, y_0, z_0)$ — в точке, для которой потенциальная энергия частиц равна ну-

лю $[E_n(x_0, y_0, z_0) = 0]$, k — Больцмана постоянная (см.), T — термодинамическая температура.

ЗАКОН БУГЕРА—ЛАМБЕРТА—БОРА — определяет экспоненциальное ослабление монохроматического света с начальной интенсивностью I_0 при его прохождении через среду с показателем поглощения k и толщиной слоя l вещества: $I(l) = I_0 e^{-kl}$, где k — показатель поглощения, различный для разных длин волн λ , но не зависящих от интенсивности света I . Для растворов k можно представить в виде произведения концентрации поглощающего вещества C на удельный показатель поглощения χ , характеризующий ослабление пучка света в растворе единичной концентрации и зависящий от природы и состояния вещества и от λ . Тогда закон Бугера—Ламберта—Бера записывают в виде:

$$I(l) = I_0 e^{-\chi Cl}.$$

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ (Ньютона закон тяготения) — все материальные тела притягивают друг друга с силами, прямо пропорциональными их массам и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2},$$

где F — модуль силы тяготения, m_1 и m_2 — массы взаимодействующих тел, R — расстояние между ними. Коэффициент G называют *гравитационной постоянной* (см.), а её значение определяют только опытным путём. З. в. т. является фундаментальным для астрономии; он описывает особенности движения звёзд, планет, спутников. На его основе были открыты планеты Нептун и Плутон, выведены *законы Кеплера*. Границы применимости З. в. т. установлены в общей теории относительности (см.). (См. *тяготение*.)

ЗАКОН ГЕССА — основной закон термохимии, согласно которому тепловой эффект хим. реакции, протекающей в системе при постоянном объеме или постоянном давлении, не зависит от того, какие были промежуточные вещества при протекании хим. реакции, а зависит лишь от состава исходных веществ и конечных продуктов реакции и состояния системы. З. Г. был открыт в 1840 г. русским химиком Г. И. Гессом. Согласно З. Г. суммарный тепловой эффект хим. реакции не зависит от промежуточных стадий, а зависит только от начального и конечного состояний системы. Система может совершать работу только против сил внешнего давления. З. Г. выражает первое начало термодинамики для изохорных и изобарных процессов и является следствием *закона сохранения массы веществ* (см.) и *закона сохранения энергии* (см.).

ЗАКОН ГУКА — закон, устанавливающий линейную зависимость между упругой *деформацией* (см.) твёрдого тела и приложенным механическим напряжением. Согласно З. Г. сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна удлинению тела и направлена в сторону, противоположную направлению перемещений частиц тела при деформации. Для продольного растяжения З. Г. имеет вид

$$\sigma = E\varepsilon,$$

где $\sigma = F/S$ — нормальное напряжение, F — растягивающая сила, S — площадь поперечного сечения, $\varepsilon = \Delta l/l$ — относительное удлинение (укорочение), l — первоначальная длина тела, E — модуль упругости (модуль Юнга), при растяжении зависящий от материала тела. На этом законе построены расчёты сопротивления материалов. З. Г. справедлив лишь при напряжениях и деформациях, не превосходящих определённых пределов, свойственных данному материалу.

ЗАКОН ДЕЙСТВИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ — см. третий закон Ньютона.

ЗАКОН ДЕЙСТВУЮЩИХ МАСС — закон устанавливает соотношение между концентрациями реагирующих веществ и продуктами хим. реакций при равновесии: $aA + bB \rightleftharpoons mM + nN$. Математическое выражение закона действующих масс имеет вид:

$$\frac{k_1}{k_2} = K = \frac{[M]^m [N]^n}{[A]^a [B]^b},$$

где k_1 и k_2 — константы скорости прямой и обратной реакций, K — константа равновесия (постоянная для данной реакции), a, b, m, n — стехиометрические коэффициенты. Достижимое состояние хим. равновесия зависит от скоростей прямой и обратной реакций. З. д. м. указывает, в каком направлении возможно самопроизвольное течение данной реакции при заданном соотношении концентраций реагирующих веществ, какой выход нужного продукта может быть получен.

ЗАКОН ДЖОУЛЯ — закон, согласно которому внутренняя энергия определённой массы *идеального газа* (см.) зависит только от температуры и не зависит от его объёма (плотности).

ЗАКОН ДЖОУЛЯ—ЛЕНЦА — закон, определяющий тепловое действие электрического тока; согласно этому закону количество теплоты Q , выделяющееся в проводнике при прохождении по нему постоянного электрического тока, равно произведению квадрата силы тока I , сопротивления проводника R и времени t прохождения по нему тока:

$$Q = I^2 R t.$$

ЗАКОН ИНДУКЦИИ — закон, открытый в 1831 г. Фарадеем, гласит, что при изменении магнитного потока Φ через площадь S , ограниченную каким-либо контуром, в контуре возникает электродвижущая сила E , зависящая от скорости изменения магнитного потока

во времени. Закон индукции записывается в виде:

$$E = \frac{d\Phi}{dt},$$

где $\frac{d\Phi}{dt}$ — модуль скорости изменения магнитного потока за малое время dt .

ЗАКОН ИНЕРЦИИ — см. первый закон Ньютона.

ЗАКОН КОММУТАТИВНОСТИ (переместительный закон) — свойство алгебраической операции, выражающее независимость суммы или произведения от перестановки слагаемых или сомножителей, напр., $a+b = b+a$; $ab = ba$. Примерами операций, не удовлетворяющих закону коммутативности, могут служить деление и вычитание чисел (напр., $a : b \neq b : a$ и $a-b \neq b-a$).

ЗАКОН КРАТНЫХ ОТНОШЕНИЙ — один из основных законов химии: если два вещества (простые или сложные) образуют друг с другом несколько хим. соединений, то массы одного вещества, приходящиеся на одну и ту же массу др. вещества, относятся как целые числа, обычно небольшие. Напр., количества углерода в метане и этилене, приходящиеся на 1 массовую часть водорода, находятся между собой в отношении 1 : 2.

ЗАКОН КУЛОНА — один из основных законов электростатики (см.). Согласно З. К. два неподвижных точечных электрических заряда q_1 и q_2 взаимодействуют друг с другом в вакууме с силой, пропорциональной произведению величин зарядов и обратно пропорциональной квадрату расстояния r между ними:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}.$$

Коэффициент пропорциональности k зависит от выбора системы единиц величин, входящих в З. К., и называется *электрической постоянной* (см. (9)).

Сила F направлена вдоль прямой, соединяющей заряды. Она является силой отталкивания при одноимённых зарядах (+ и + или – и –) и силой притяжения при разноимённых зарядах (+ и –).

ЗАКОН ЛАВУАЗЬЕ–ЛАПЛАСА — закон гласит: при разложении сложного вещества на простые поглощается (или выделяется) такое же количество теплоты, какое выделяется (или поглощается) при образовании той же массы вещества из простых веществ.

ЗАКОН ЛОМОНОСОВА–ЛАВУАЗЬЕ — закон, в соответствии с которым масса веществ, вступивших в хим. реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции. (См. закон сохранения массы.)

ЗАКОН МАЛЮСА — закон, согласно которому интенсивность I_0 линейно поляризованного света (см. *поляризация*), падающего на поляризатор, и интенсивность I света, выходящего за него, связаны соотношением:

$$I = I_0 \cos^2 \varphi,$$

где φ — угол между плоскостями поляризации падающего света и выходящего света. Установлен в 1810 г. франц. физиком Э. Л. Малюсом.

ЗАКОН МЕНДЕЛЁЕВА (ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д. И. МЕНДЕЛЁЕВА) — в 1869 г. русский учёный открыл и сформулировал фундаментальный закон природы. Современная формулировка периодического закона: «Свойства простых тел, формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости (т.е. образуют периодическую функцию) от величины заряда ядер их атомов». Именно этот основной химический закон использовал Д. И. Менделеев для составления *Периодической системы химических элементов* (см.).

ЗАКОН ОБЪЁМНЫХ ОТНОШЕНИЙ — см. закон Гей-Люссака.

ЗАКОН ОМА — один из основных законов электрического тока, согласно которому сила постоянного электрического тока I на участке электрической цепи прямо пропорциональна приложенному напряжению U и обратно пропорциональна электрическому сопротивлению R данного участка цепи:

$$I = U/R.$$

З. О. справедлив для металлических проводников и электролитов, температура которых при изменении электрического напряжения и силы тока поддерживается постоянной. В такой форме закон справедлив для участков электрической цепи, не содержащих источников тока.

ЗАКОН ПАСКАЛЯ — основной закон гидростатики, согласно которому давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям, причём давление одинаково передаётся по всему объёму, занятому покоящейся жидкостью; или, давление, производимое на поверхность жидкости внешними силами, передаётся без изменения в каждую точку жидкости.

ЗАКОН ПЛАНКА — закон излучения — один из основных законов теплового излучения (см.), выражающий распределение энергии излучения абсолютно чёрного тела (см.) как функцию температуры T и частоты ν (или длины волны, равной

$$\lambda = c/\nu,$$

где c — скорость света в вакууме). В основе закона лежит положение, что всякий атом (и всякая система вообще) может излучать энергию, отдавая и поглощая её не непрерывным потоком, а лишь определёнными порциями, дискретно. Это минимальное количество лучистой энергии, которое система может поглотить или излучить, называется *квантом* (см.). Энергия кванта E пропорциональна час-



Менделеев Дмитрий Иванович
(1834—1907)
русский химик,
разносторонний ученый

тоте колебания: $E = h\nu$, где коэффициент пропорциональности h — *постоянная Планка* (см.). При повышении T мощность излучения возрастает, а её максимум сдвигается в сторону меньших длин волн.

ЗАКОН ПОСТОЯНСТВА СОСТАВА — один из основных законов химии, открытый в 1799 г. Ж. Л. Прустом; согласно этому закону определённое химически чистое соединение независимо от способа его получения состоит из одних и тех же хим. элементов, имеющих постоянные состав и свойства, причём отношения их масс постоянны, а относительные числа их атомов выражаются целыми числами. Закон не распространяется на большую группу соединений переменного состава — *бертоллидов* (см.) (немолекулярных, ионных соединений).

ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА — закон, согласно которому *радиоактивность* (см.) характеризуется не только видом испускаемых частиц, но и временем, за которое распадается половина исходного радиоактивного вещества. Этот интервал времени называется *периодом полураспада* (см. (4)) и обозначается $T_{1/2}$. Радиоактивный распад подчиняется экспоненциальному закону:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ или } N = N_0 / 2^{t/T_{1/2}},$$



Ломоносов Михаил Васильевич
(1711—1765)
русский ученый-естествоиспытатель

где N_0 — число радиоактивных ядер в начальный момент времени, N — число ядер, не распавшихся по прошествии времени t , $T_{1/2}$ — период полураспада,

t — время, $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{T_{1/2}}$ — посто-

янная распада, $e = 2,718$ — основание натуральных логарифмов. Согласно этому закону за любой промежуток времени распадается одна и та же часть имеющихся ядер (за $T_{1/2}$ — половина ядер). С течением времени скорость распада не изменяется, а значения $T_{1/2}$ для известных радиоизотопов колеблются от долей секунды до миллиарда лет.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА — основополагающий закон механики (см.), согласно которому импульс (см. (3)) любой замкнутой системы (на которую не действуют внешние силы) остаётся постоянным при любых взаимодействиях тел этой системы между собой. Импульс механической системы равен векторной сумме импульсов всех тел, входящих в систему:

$$\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i.$$

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ — важнейший закон химии, установлен-

ный в 1748 г. М. В. Ломоносовым, а позже и А. Л. Лавуазье. В соответствии с этим законом общая масса всех веществ, участвующих в хим. реакции, в ее начале равна их массе в конце, какие бы реакции ни происходили. На атомно-молекулярном уровне организации вещества З. с. м. объясняется тем, что при течении хим. реакции происходит только перегруппировка атомов реагентов в молекулы продуктов. Число же атомов каждого элемента и масса каждого атома остаются неизменными до и после реакции. После того как была установлена связь массы и энергии (см.), этот закон превратился в закон сохранения энергии (см.). Современная формулировка закона: сумма массы вещества системы и массы, эквивалентной энергии, полученной системой или отданной ей, постоянна.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МОМЕНТА ИМПУЛЬСА (момента количества движения) — момент импульса замкнутой системы в процессе движения не изменяется, если не происходит взаимодействия между частями этой системы.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ (ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ) — общий закон природы, согласно которому энергия (см.) любой замкнутой системы (см.) при всех процессах, происходящих в системе, остаётся постоянной (сохраняется). При этом энергия не может исчезать бесследно или возникать из ничего, она может только превращаться из одной формы в другую и перераспределяться между частями системы. Закон сохранения энергии в специальной теории относительности (см. (14)) устанавливает связь между полной энергией E тела и его массой m :

$$E = mc^2$$

(c — скорость света в вакууме).

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА — один из основ-

ных законов природы, состоящий в том, что алгебраическая сумма электрических зарядов любой замкнутой (электрически изолированной) системы остаётся неизменной, какие бы процессы ни происходили внутри этой системы.

ЗАКОН ШАРЛЯ — один из основных газовых законов, согласно которому давление p данной массы идеального газа при постоянном объёме изменяется пропорционально изменению термодинамической (абсолютной) температуры T :

$$\frac{p}{T} = \text{const} \text{ или } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}.$$

Реальные газы подчиняются этому закону при температурах и давлениях, далёких от критических значений.

ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ — закон, открытый в 1831 г. М. Фарадеем. Согласно этому закону устанавливается зависимость ЭДС *индукции* $\langle \text{см.} \rangle$ E от скорости изменения магнитного потока Φ через поверхность S , ограниченную контуром. С учётом *правила Ленца* $\langle \text{см.} \rangle$ З. э.-м. и. записывают следующим образом:

$$E = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}.$$

Закон лежит в основе электротехники (генераторов электрического тока, трансформаторов и т. д.), радиотехники.

ЗАКОНЫ ГЕЙ-ЛЮССАКА — (1) один из основных газовых законов, согласно которому давление данной массы идеального газа при постоянном объёме изменяется линейно с температурой:

$$p_t = p_0(1 + \alpha_p t),$$

где p_t и p_0 — давление при температуре t и 0°C соответственно. Эквивалентная формулировка З. Г.-Л.: объём данной



Гей-Люссак Жозеф Луи
(1778—1850)
французский химик и физик

массы идеального газа при постоянном давлении изменяется линейно с температурой:

$$V_t = V_0(1 + \alpha_v t),$$

где V_t и V_0 — объём газа при температуре t и 0°C соответственно. Коэффициент α_p называется термическим коэффициентом давления, а α_v — термическим коэффициентом объёмного расширения.

Для всех газов $\alpha_p \approx \alpha_v \approx \frac{1}{273} \text{K}^{-1}$, где К — единица термодинамической абсолютной температуры *Кельвина* $\langle \text{см.} \rangle$; (2) закон простых отношений, утверждающий, что объёмы вступающих в реакцию газов при одинаковых условиях (температуре, давлении) относятся друг к другу и к объёмам образующихся газообразных соединений как небольшие целые числа, напр. $1 : 1 : 2$. Так, один объём водорода соединяется с одним объёмом хлора, при этом образуются два объёма хлороводорода: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$. Реальные газы подчиняются З. Г.-Л. при температурах и давлениях, далёких от критических значений (см. *критическое состояние*-(2)).

ЗАКОНЫ ДАЛЬТОНА (Dalton — Долтон): первый закон — общее давление смеси идеальных газов, химически не взаимодействующих друг с другом,



Дальтон Джон
(1766—1844)
английский химик и физик



Кеплер Иоганн
(1571—1630)
немецкий астроном

равно сумме *парциальных давлений* $\langle \text{см.} \rangle$ отдельных газов, составляющих смесь, т.е. тех давлений, которые производил бы каждый газ в отдельности, если бы он был взят при той же температуре в объёме смеси; б) второй закон (закон растворимости) — при постоянной температуре растворимость в данной жидкости каждого из компонентов газовой смеси, находящейся над жидкостью, пропорциональна его парциальному давлению и не зависит от общего давления смеси и содержания др. компонентов (т.е. каждый газ растворяется так, как если бы он находился один). Этот закон применим и к реаль-

ным газам, если их растворимость невелика, а поведение близко к поведению идеального газа.

ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА — три закона движения планет, которые являются следствием ньютоновского *закона всемирного тяготения* $\langle \text{см.} \rangle$. Первый закон: каждая планета движется по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится Солнце. Второй закон: планета движется по эллипсу так, что прямая, соединяющая Солнце с планетой (радиус-вектор), описывает за равные промежутки времени равные площади. Третий закон: при невозмущённом эллиптическом движении планет вокруг Солнца квадраты периодов обращения относятся как кубы их средних расстояний от Солнца (больших полуосей их эллиптических орбит), т.е. для всех планет Солнечной системы отношение R^3/T^2 одинаково (R — среднее расстояние планеты до Солнца, T — период её обращения).

ЗАКОНЫ НЬЮТОНА — три закона, лежащие в основе так называемой *классической* (или ньютоновской) *механики*. Первый закон (закон инерции): любое тело пребывает в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока действующие на него силы не изменят это состояние. Системы отсчёта, в которых выполняется первый закон, называются *инерциальными*. Второй закон (основной закон динамики поступательного движения): сила, действующая на тело, равна произведению массы m тела на сообщаемое этой силой ускорение:

$$\vec{F} = m\vec{a}.$$

Второй закон Ньютона выполняется только в инерциальных системах отсчёта, в которых направления силы и ускорения совпадают. Третий закон (закон действия и противодействия) утверждает, что в природе нет одностороннего действия сил; всякое действие всегда вызывает равное и противоположное противо-

действие. Согласно этому закону, силы, с которыми взаимодействуют два тела, одинаковы по модулю, направлены по одной прямой в противоположных направлениях и приложены к разным телам:

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}.$$

Отсюда следует, что если какое-нибудь тело, взаимодействуя с другим телом, изменит его импульс (количество движения), то и его импульс тоже изменится, но обратное по направлению. Третий закон Ньютона также выполняется только в инерциальных системах отсчёта.

ЗАКОНЫ ОТРАЖЕНИЯ СВЁТА — два закона, по которым происходит процесс частичного или полного возвращения световых лучей, достигающих границы раздела двух сред, в ту среду, из которой падающие лучи подходят к этой границе. Первый закон: падающий луч, отражённый луч и перпендикуляр к границе двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости. Второй закон: угол падения луча α равен углу отражения луча β . Углы падения и отражения измеряются между направлением лучей и перпендикуляром.

ЗАКОНЫ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЁТА — два закона, по которым происходит изменение распространения света при переходе из одной среды в другую, отличающуюся от первой показателем преломления (см. (4)). Первый закон: преломлённый луч света находится в одной плоскости с падающим лучом света и перпендикуляром к поверхности раздела сред, восстановленным в точке падения луча. Второй закон: для данных двух сред отношение синуса угла падения α к синусу угла преломления β — величина постоянная, называемая относительным показателем преломления (см. (4)):

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}.$$



Ньютон Исаак
(1643—1727)
английский физик, математик,
механик, астроном

ЗАКОНЫ ТЕРМОДИНАМИКИ (начала, принципы) — три основных закона выражающие процессы расширения и сжатия, нагрева и охлаждения, плавления и затвердевания, испарения и конденсации, хим. реакций, теплового излучения и др. Первый закон устанавливает количественную эквивалентность теплоты и работы: всякое тело обладает *внутренней энергией* (см.) U , которая уменьшается, если тело совершает работу A против внешних сил, и увеличивается, если ему сообщают количество теплоты Q :

$$\Delta U = Q - A.$$

Первый закон термодинамики является выражением закона *сохранения энергии* (см.). Из него следует, что нельзя получить работу из ничего или превратить её в ничто, т.е. невозможно построить вечный двигатель первого рода. Второй закон указывает направленность протекания процессов тепла и работы и устанавливает необратимость макроскопических процессов. Существуют различные формулировки второго закона термодинамики: а) теплоту можно превратить в полезную работу только при условии, что часть этой теплоты одновременно перейдёт от горячего тела к холодному

(принцип действия теплового двигателя); б) чтобы теплота могла перейти от холодного тела к горячему, необходимо затратить механическую работу (принцип действия холодильных машин). Отсюда следует, что в замкнутой системе в отсутствие каких-либо процессов разность температур не может возникнуть сама по себе, т.е. теплота не может самопроизвольно перейти от более холодных частей системы к более горячим; в) в состоянии теплового равновесия *энтропия* $\langle \text{см.} \rangle$ достигает максимума и в замкнутой системе не может уменьшаться. Второй закон отвергает возможность построения вечного двигателя второго рода, многократно и полностью превращающего теплоту в работу. Третий закон: с помощью конечной последовательности термодинамических процессов, связанных с изменением энтропии, нельзя достичь температуры, равной *абсолютному нулю* $\langle \text{см.} \rangle$.

ЗАКОНЫ ФАРАДЕЯ (ЗАКОНЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА) — основные количественные законы *электролиза* $\langle \text{см.} \rangle$, установленные М. Фарадеем. Первый закон: количество вещества (масса) m , выделяющегося на электроде при электролизе, прямо пропорционально электрическому заряду q , прошедшему через электролит (или, что то же, силе тока I и времени t его прохождения через электролит):

$$m = kq = kIt.$$

Коэффициент пропорциональности k , численно равный массе вещества, выделившегося при прохождении через электролит единицы электрического заряда, называется *электрохимическим эквивалентом* вещества. Второй закон: отношение масс различных веществ, претерпевающих хим. превращения на электродах при прохождении одинаковых электрических зарядов через электролит, равно отношению их хим. эквивалентов:

$$m_1 : m_2 = k_1 : k_2 = \frac{A_1}{n_1} : \frac{A_2}{n_2},$$

где m — масса выделившегося вещества, A — молярная масса, равная отношению массы к количеству вещества (кг/кмоль), n — валентность ионов данного вещества. Заряд q , необходимый для выделения 1 моля вещества, для всех электролитов одинаков. Он равен произведению *постоянной Авогадро* $\langle \text{см.} \rangle$ и элементарного электрического заряда и называется *постоянной Фарадея* F $\langle \text{см.} (8) \rangle$. Электрохим. эквивалент и постоянная Фарадея связаны соотношением: $k = \frac{A}{nF}$.

ЗАКОНЫ ФОТОЭФФЕКТА (законы Эйнштейна для *фотоэффекта* $\langle \text{см.} \rangle$) — отражают результат трёх последовательных процессов: а) поглощение фотона и появление электрона с высокой (по сравнению со средней) энергией; б) движение этого электрона к поверхности, при котором часть энергии может рассеяться; в) выход электрона в др. среду через поверхность раздела. Первый закон: число электронов, испускаемых за единицу времени, пропорционально интенсивности излучения, падающего на поверхность тела. Фотон, достигший катода, практически мгновенно может освободить из него один электрон. Чем больше фотонов падает на поверхность тела, тем больше электронов они освобождают. Второй закон: максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой излучения и не зависит от интенсивности светового излучения:

$$E_k = h\nu - A,$$

где E_k — кинетическая энергия электрона, покинувшего вещество, $h\nu$ — энергия фотона, A — работа выхода электрона (наименьшая энергия, которую нужно затратить для удаления электрона в вакуум). При условии $h\nu > A$ электрон может покинуть фотокатод. Третий закон: для каждого вещества при определённом состоянии его поверхности и температуре существует порог (красная граница фотоэффекта) — предельная минимальная частота излучения ν ,

за которой *фотоэлектронная* (см.) эмиссия не возникает: $v = A/h$.

ЗАКОНЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА — см. *законы Фарадея*.

ЗАКРЬЛОК — профилированная подвижная часть крыла самолёта, расположенная в хвостовой части крыла и отклоняющаяся вниз для увеличения его подъёмной силы. Различают З. простые, щелевые и выдвижные: простой и щелевой поворачиваются вокруг оси, находящейся в их носовой части, а выдвижной выдвигается по направляющим. З. нужны не только для улучшения взлётно-посадочных характеристик самолёта, но и для улучшения его маневренности в полёте.

ЗАЛІВКА ФОРМ — процесс равномерного и полного заполнения *литейных форм* (см.) расплавленным металлом либо водными массами (гипсовой, цементной, керамической) вручную или с помощью заливочных устройств.

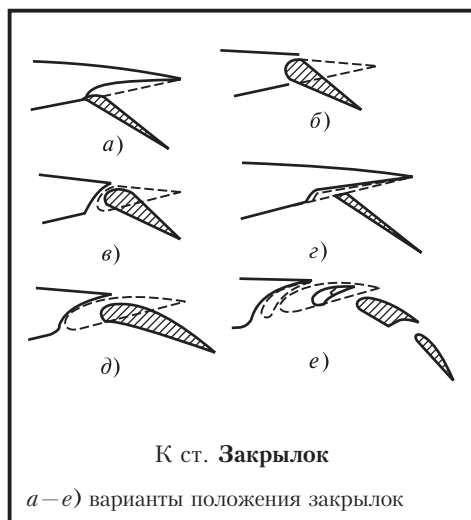
ЗАМЕДЛЕННАЯ КИНОСЪЁМКА — киносъёмка с частотой смены кадров ниже принятой стандартной частоты проекции для звукового кино (равной 24 кадрам в 1 с). Демонстрация с нормальной частотой фильма, снятого З. к., позволяет воспроизвести на экране действие в ускоренном темпе. Съёмка широко применяется для научных исследований, в научно-популярной и учебной кинематографии, когда необходимо зафиксировать медленно протекающие процессы, динамика течения которых обычно не заметна на глаз. Так, кадры, показывающие распускающиеся цветы, прорастающие зёрна, сняты этим методом. Часто его применяют также в приключенческих фильмах, когда необходимо подчеркнуть быстроту движения (при погоне, скачках) и создать иллюзию головокружительной скорости, недостижимую в условиях съёмки со стандартной частотой.

ЗАМЕДЛИТЕЛЬ НЕЙТРОНОВ — вещество с малым массовым числом (водород, бериллий, бор, углерод), служащее для уменьшения энергии нейтронов в ядерных реакторах; используется в качестве составной части активной зоны.

ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА — (1) в *механике* — система тел, на которые не действуют внешние силы, т. е. силы, приложенные со стороны других, не входящих в рассматриваемую систему тел; (2) в *термодинамике* — система тел, которая не обменивается с внешней средой ни энергией, ни веществом.

ЗАМОК — (1) врезное, накладное или висячее устройство для запирания дверей, шкафов, ящиков, сейфов и др. Для запираения и отпираения З. служит ключ особой для данного З. формы; (2) приспособление для производства выстрела в старинных ружьях. В современном оружии его роль выполняет затвор; (3) устройство для соединения подвижных частей машин, механизмов, препятствующее их относительному повороту или самоотвинчиванию; (4) такое скрепление брёвен (брусьев), при котором конец одного бревна помещается в углубление, вырубленное в другом, или когда они рубятся «в лапу»; (5) в архитектуре — замковый камень, верхний клинчатый камень, замыкающий свод или арку. Иногда выделяется орнаментальным или скульптурным рельефом. См. *ключ* (1).

ЗАМОРАЖИВАНИЕ — (1) *грунтов* — укрепление водонасыщенных и слабых



грунтов с помощью искусственного холода для облегчения производства в них горных и строительных работ, применяют при строительстве шахт, туннелей, метрополитена, фундаментов, мостов, подземных хранилищ и пр.; **(2) пищевых продуктов** — способ консервирования и сохранения скоропортящихся продуктов.

ЗАПАС ПРОЧНОСТИ — коэффициент, определяющий отношение расчётной нагрузки, обеспечивающей безопасную эксплуатацию конструкции или сооружения, и максимальной нагрузки, которая теоретически допустима. Величина *З. п.* зависит от характера нагрузки и учитывает механические свойства материала, необходимость его экономии, а в ряде случаев связана с проблемами создания конструкций с минимальным весом (самолёты, космические корабли).

ЗАПИСЬ — **(1)** процесс преобразования сигналов, несущих различную информацию, в пространственное изменение состояния или формы поверхности носителя *З.* Используют следующие виды *З.*: а) **глубинная механическая** при *З.* звука на *грампластинке* (см.), б) **магнитная** на тонкоплёночном носителе с магнитным рабочим слоем, в) **цифровая**, при которой сигнальное представление записываемой информации преобразуется в канале *З.* в цифровую форму или перекодировается из одной цифровой формы в др., г) **голографическая** (см. *голография*), д) **видеозапись** (см.) в электронно-лучевом приборе и др.; **(2)** собственно информация, записанная на носителе *З.*

ЗАПОДЛИЦО — соединение, выполненное на одном уровне (вровень) с какой-либо поверхностью, т. е. гладкой, без выступов и впадин, поверхностью, напр., инкрустация из разных материалов в виде орнамента или художественного изображения, выполненная на паркете, столешнице, др. мебели либо на фасаде здания.

ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (*ЗУ*) — функциональная часть цифровой вычислительной машины или самостоятельное устройство, предназначенное для

записи (см.), хранения и выдачи информации, представленной цифровыми кодами. Часто *ЗУ* называют *памятью* (см.) (или модулем памяти), т. е. слова «запоминающее устройство» и «память» — синонимы. *ЗУ* применяют также в устройствах телемеханики для накопления кода перед расшифровкой, в автоматической телефонии для фиксации *абонентом* (см.) номеров, для записи программ технологической обработки промышленных изделий, программ автоматического управления на транспорте и др.

ЗАПРЁСЧИК — передатчик радиолокационной системы опознавания принадлежности обнаруженного объекта (самолёта, ракеты, корабля и др.).

ЗАПЯТАЯ — **(1)** плавающая — форма представления чисел в цифровой вычислительной машине с переменным положением *З.*, отделяющей целую часть числа от дробной. В этом случае машина оперирует только с числами в пределах интервала (–1, +1). Плавающая *З.* позволяет производить операции масштабирования автоматически в самой машине и избавляет от накопления абсолютной погрешности при вычислениях (правда, не избавляет от накопления относительной погрешности); **(2)** фиксированная — способ представления чисел в цифровой вычислительной машине с постоянным положением *З.*, отделяющей целую часть числа от дробной, что соответствует естественной форме представления чисел.

ЗАРЯД — **(1)** процесс накопления электрической энергии электрическим аккумулятором и конденсатором; **(2)** определённое количество взрывчатого вещества (пороха, тротила, динамита), твёрдого ракетного топлива или ядерного горючего, обычно снабжённого инициатором *взрыва* (см.) или средством воспламенения. *З.* заранее рассчитаны по массе, форме, эффективности и месту размещения; они бывают метательные, подрывные, разрывные, вышибные, ракетные твёрдотопливные для создания реактивной силы и ядерные, в которых осуществляется взрывной процесс ядерной энергии; **(3)** *З. пространственный* (или объём-

ный) — электрический З., распределённый по некоторому объёму и образуемый свободными электронами и ионами при прохождении электрического тока в газе, вакууме, вблизи электродов в электролите, на границе двух полупроводников с различной проводимостью; **(4) З. электрический** — а) дискретный источник электромагнитного поля, связанный с материальным носителем. Условно различают два вида З. — положительный и отрицательный; б) физ. величина, определяющая полярность и интенсивность электромагнитного взаимодействия заряженных частиц. Сила взаимодействия между покоящимися З. (заряженными частицами, телами) подчиняется *закону Кулона* <см.>; **(5) цветной** (цветовой) — к цвету отношения не имеет, а является набором квантовых чисел, характеризующих фундаментальные частицы: *кварки* (см.), *глюоны* (см.) и др.

ЗАТВО́Р — **(1)** устройство, приспособление или элемент для полного или частичного перекрытия либо для ослабления потока чего-либо (рабочей среды, света, оружия); **(2) З. гидротехнический** — подвижная конструкция (из металла, железобетона, дерева) для закрытия и открывания водопропускного отверстия гидротехнического сооружения (шлюза, трубопровода, водосливной плотины и др.); **(3) З. оружия** — устройство в огнестрельном казёнозарядном оружии, предназначенное для досылания патрона в патронник (камору), запираения и отпираения канала ствола, производства выстрела и выбрасывания гильзы; **(4) З. полевого транзистора** — управляющий электрод полевого транзистора; **(5) З. фотографический** — механизм, с помощью которого при съёмке обеспечивается необходимая продолжительность воздействия (выдержка) световых лучей на фотоматериал. По принципу действия фотографические затворы подразделяются на шторные и центральные. а) **шторный** (шторно-щелевой) — имеет отсекатели в виде шторок (металлических или из прорезиненной ткани) со щелью между ними, регулируемой по ширине и скорости движения для получения различных

выдержек. Шторный З. располагается в непосредственной близости от фотоматериала; во время экспонирования щель шторного З. по мере продвижения вдоль кадра последовательно освещает его; б) **центральный** — имеет отсекатели света в виде тонких лепестков, которые одновременно и симметрично относительно центра оптической оси объектива расходятся при экспонировании на время, соответствующее заданной выдержке. После этого лепестки возвращаются в исходное положение, закрывая полностью световое отверстие. Как правило, центральный З. устанавливают между линзами объектива; **(6) З. электрооптический** — см. *Керра ячейка*.

ЗАТУХА́НИЕ — **(1)** ослабление физ. процесса во времени или пространстве; **(2) З. звука** — убывание силы звука, обусловленное его удалением от источника, а также рассеянием и поглощением среды; **(3) З. колебаний** — уменьшение амплитуды колебаний с течением времени, обусловленное потерей энергии колебательной системой. Так, у свободно колеблющегося маятника размахи колебаний постепенно уменьшаются вследствие трения в точке подвеса и в воздухе; электрические колебания в колебательном контуре постепенно убывают вследствие наличия электрического сопротивления в цепи контура и излучения энергии в виде электромагнитных волн.

ЗАЩИ́ТА — **(1) грозовая** — см. *молниеотвод*; **(2) З. информации** — организация мер надёжного сохранения массивов информации и программ от возможного (случайного или намеренного) доступа к ним посторонних пользователей или «вируса» *компьютерного* <см.>; **(3) З. металлов** — предохранение металла от хим. и электрохим. *коррозии* <см.> и разрушения путём введения в состав металла специальных добавок (хрома, никеля, кобальта), увеличивающих его сопротивление разрушению, нанесения покрытия из красок, лаков, битумов, оксидных и др. пленок, оцинковки, никелирования, анодизации, электрического дренажа, искусственного понижения и перемены знака потенциала

защищаемого металлического сооружения и др.; **(4) З. окружающей среды** — наука (см. *экология*), изучающая взаимодействие и техногенное воздействие человеческого сообщества на биосферу Земли, а также практические проблемы её сохранения от отрицательных и губительных последствий научно-технического прогресса; **(5) З. памяти** — устройство ЭВМ, предназначенное для автоматического прерывания программы при попытке обращения к запрещённым блокам памяти постоянных пользователей; **(6) З. противолучевая** (радиационная) — способы уменьшения опасного воздействия ионизирующих излучений на организм человека. З. строится на трёх принципах: а) физ. экранирование источника излучения (свинец, бетон, полиэтилен и др.); б) наиболее возможное удаление человека от источника излучения; в) уменьшение времени пребывания в опасной зоне излучения. Во всех перечисленных случаях обеспечивается дозиметрический контроль; **(7) З. производственная** — комплекс мероприятий по предохранению организма рабочих от различного рода травм, вредных и опасных для здоровья и жизни воздействий, связанных с технологическими условиями работы (ушибы, отравления, хим. и термические ожоги, ослепление, падения, поражения электрическим током или радиационным излучением и др.). Безопасность обеспечивается выполнением законодательства по охране труда и системой норм техники безопасности; **(8) З. электрическая** — система мер и устройств для предотвращения поражения электрическим током человека, а также для предупреждения нарушений нормального режима и аварий в электроустановках. Наиболее распространены следующие виды З.: от нарушения изоляции (см. *заземление*) и коротких замыканий; от перегрузок; от понижения, повышения и исчезновения напряжения; от замыкания на землю. Простейшими устройствами З. от коротких замыканий и перегрузок являются автоматы З. сети и плавкие предохранители, защитные реле, масляные или газовые выключатели и др.

ЗВЕЗДА — способ электрического соединения трёхфазных обмоток *электрических машин* (см.) и различных электроустройств и систем, когда три конца фазных обмоток соединяются в одной нейтральной точке — центре З., а последняя заземляется посредством *нулевого провода* (см. (3)).

ЗВЕНО́ — **(1)** в геометрии — любой из отрезков, образующих *ломаную* (см.); **(2)** кольцо, являющееся составной частью *цепи* (см.).

ЗВЁЗДОЧКА — элемент цепной передачи в виде имеющего особую форму зубчатого колеса, работающего в зацеплении с *цепью* (см.).

ЗВУК — распространяющиеся в упругих средах (газах, жидкостях и твёрдых телах) механические колебания, создаваемые источником З. и воспринимаемые органами слуха человека и животных. Человек, как правило, воспринимает частоты от 16 до 20 000 Гц. Колебания более высокой частоты называются ультразвуком, более низкой — инфразвуком. Они не воспринимаются ухом человека. Наука о З. называется *акустикой* (см.).

ЗВУКОВИ́ДЕНИЕ — получение с помощью ультразвука видимых изображений объектов, не воспринимаемых невооружённым глазом. Прибором, обеспечивающим возможность, является звуковидения — звуковизор.

ЗВУКОЗÁПИСЬ — фиксация *звука* (см.) механическим, оптическим или магнитным способом на звуконосителе для последующего воспроизведения (см. *запись*).

ЗВУКОИЗОЛЯ́ЦИЯ — **(1)** система мер, обеспечивающих снижение шума, оказывающего вредное воздействие на организм человека; **(2)** установка звукопоглощающих или звукоизоляционных преград на пути распространения акустических шумов для снижения уровня шумов (промышленные цехи, машинописные бюро и др.), а также для создания оптимальных условий слышимости и улучшения акустических свойств помещений (зрительные залы, радиостудии и др.).

З. применяется в вентиляционных системах, на самолётах, автомобилях и т. д.; обеспечивается соответствующими акустическими материалами.

ЗВУКОПОДВОДНАЯ СВЯЗЬ — связь между различными объектами (судами, подводными лодками, судном и берегом) в водной среде посредством использования достижений *гидроакустики* (см.). З. с. может поддерживаться на расстоянии десятков километров. Дальность зависит от мощности передатчика (звуковых или ультразвуковых волн), чувствительности приёмных устройств, скорости корабля и гидрологических условий в районе связи.

ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ — см. *адаптер*.

ЗЕМНАЯ КОРА — твердая внешняя оболочка Земли, толщиной от 5—10 до 70—80 км. Верхняя часть представляет собой слой осадочных пород, средняя — гранит (на материках), нижняя — базальт. Под океанами толщина З. к. редко превышает 5 км, а гранитно-гнейсовый слой полностью отсутствует.

ЗЕМНО́Й МАГНЕТИ́ЗМ — магнитное поле Земли. Оно складывается из двух составляющих: постоянного поля, обусловленного внутренним строением Земли, и переменного поля, обусловленного действием электрических токов в ионосфере и магнитосфере, не превышающего 1% постоянной компоненты. Под действием З. м. магнитная стрелка располагается в плоскости магнитного меридиана. Сильные возмущения магнитного поля Земли (магнитные бури) вызываются вторжением в околоземное пространство потоков заряженных частиц, выбрасываемых активными областями Солнца в результате мощных термоядерных взрывов. Сильные магнитоионосферные возмущения часто вызывают нарушения коротковолновой радиосвязи.

ЗЕНЗУ́БЕЛЬ — вид столярного рубанка для отборки фальцев (прямоугольных канавок, вырезаемых вдоль края досок).

ЗЁНКЕР — многолезвийный режущий инструмент для обработки цилиндрических отверстий в металлических,

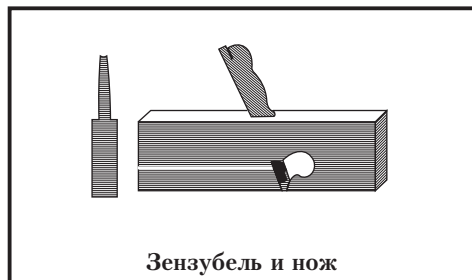
пластмассовых и др. изделиях при их *зенкеровании* (см.). З. обычно по виду сходен со спиральным сверлом и имеет 3—4 режущие кромки.

ЗЕНКЕРОВА́НИЕ — процесс механической обработки резанием отверстия в изделиях с помощью *зенкера* (см.) для повышения его точности и уменьшения шероховатости после сверления.

ЗЕНКОВА́НИЕ — операция холодной обработки, цель которой получить конические или цилиндрические углубления вокруг ранее просверлённого отверстия (напр., под потайную головку винта); осуществляется *зенковками* (см.) или свёрлами большого диаметра.

ЗЕНКОВКА — режущий многолезвийный инструмент для обработки фасонной части отверстия (см. *зенкование*).

ЗЁРКАЛО — (1) тело с полированной или покрытой отражающим слоем (напр., амальгамой, серебром, золотом, платиной, хромом, никелем, алюминием и др.) поверхностью, способное отражать световые лучи, образуя оптические изображения предметов. По форме различают З. плоские, выпуклые и вогнутые. В технике широко используют вогнутые З. — в телескопах, прожекторах, установках для зонной плавки, медицинских рефлекторах и т. д. В сочетании с линзами З. образуют обширную группу зеркально-линзовых систем, применяемых в астрономических, фотографических и др. оптических приборах; (2) поверхность водоёма, реки, грунтовых вод.



Зензубель и нож

ЗМЕЕВИК — (1) трубчатое устройство для нагревания и охлаждения жидкостей, газов и конденсации паров посредством поверхностного теплообмена; представляет собой трубу, изогнутую в виде длинных плоских петель или спирали. З. устанавливается в холодильниках, водоподогревателях, котельных агрегатах, конденсаторах. Теплообмен осуществляется между веществами, находящимися внутри и снаружи З. Впуск пара в З. производится сверху, а жидкости — снизу; (2) спиральный бур для проходки неглубоких скважин в глинистых породах.

ЗНА́КИ — условное обозначение (текстовое, цифровое, графическое, цветовое, световое, звуковое и др.) элемента информации (понятия, значения, действия, последовательности, физ. явления или опасности и др.), принятого по ассоциации, связи или по соглашению; (1) З. **аэродромные** — указатели, ориентирующие лётчика при взлёте или посадке летательного аппарата; (2) З. **дорожные** — совокупность элементов оборудования дороги в виде щитка определённой формы, размера и цвета с условными обозначениями или надписями; предназначены для информации участников движения о состоянии дороги; (3) З. **математические** — специальные *символы* (см.) для обозначения математических понятий, предложений, вычислений, операций и их последовательности. К ним относятся: а) цифры, служащие для обозначения чисел, б) З. матем. операций и их последовательности: + (плюс), – (минус), = (равно) и др., в) символы понятий: Δ (треугольник), \perp (перпенди-

куляр), > (больше), < (меньше) и др.; (4) З. **навигационные** — специальные навигационные ориентиры, устанавливаемые на берегу, островах или на мелководье (напр., *буй* (см.)); (5) З. **нивелирный** — особый З. (см. *репер*), вделанный в стену каменного сооружения или в грунт. Обозначает и закрепляет на местности точку, высота которой над уровнем моря определена *нивелированием* (см.); (6) З. **опознавательные** — принятая каждым государством единая система символического обозначения принадлежности самолётов, вертолётов, кораблей, военной техники или войск. Символы и эмблемы наносятся на крылья, борта летательных аппаратов и судов, на флаги и форму войск; (7) З. **предупреждающие** — используется в случае радиационной, хим. или электрической опасности (череп с перекрещивающимися костями) и др.; (8) З. **химические** — сокращённые буквенные обозначения хим. элементов и их атомов, напр. Н — водород, Не — гелий, О — кислород, С — углерод и др.; (9) З. **языка программирования** — совокупность знаковых символов и элементов определённых программ, которые реализуются средствами ЭВМ.

ЗНАМЕНАТЕЛЬ — (1) **геометрической прогрессии** — постоянное для данной *прогрессии* (см.) число, равное отношению любого её члена (кроме первого) к предыдущему; напр., последовательность 1, 2, 4, 8, 16, 32 ... — геометрическая прогрессия, у которой знаменатель равен 2; (2) З. **дробь** — число или алгебраическое выражение, располагающееся в *дроби* (см.) под дробной чертой; (3) **наименьший общий З.** — наименьшее общее кратное З. дробей, приводимых к одному З.

ЗНАЧЕНИЕ — (1) **выражения** — число, полученное в результате выполнения всех действий в данном числовом выражении; (2) З. **истинное** — величина, которая идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство объекта; (3) З. **истинностное** — одно из двух значений — «истина» или «ложь»,



которые может принимать логическая функция; (4) **З. приближённое** — значение величины, которое может отличаться от истинного не более, чем на заданную величину; (5) **З. функции в точке** — число y из области значений данной функции, соответствующее заданному значению *аргумента* $\langle \text{см.} \rangle$ x из области определения этой функции.

ЗОЛА́ — твёрдый минеральный остаток, получающийся при сжигании топлива, в виде сыпучей массы серо-чёрного цвета. З. используется для производства некоторых видов бетона, а также как удобрение, особенно на кислых почвах; из З. некоторых углей добывают редкие и рассеянные элементы, напр. германий и галлий. Однако следует заметить, что З. загрязняет воздушный бассейн промышленных городов.

ЗОЛОТНИ́К — подвижная деталь устройства автоматического управления потоком пара, газа или жидкости, которая попеременно сообщает рабочую полость паровых машин и турбин, гидравлических и пневматических механизмов с каналами, подводящими или отводящими рабочую среду в нужный момент теплового или механического процесса.

ЗО́ЛОТО — хим. элемент, символ Au (лат. *Aurum*), ат. н. 79, ат. м. 196,96, плотность 19320 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1064^\circ\text{C}$. Хотя золото редкий элемент, но оно стало первым известным человеку металлом, так как встречается в природе в самородном состоянии. Золото относится к *благородным металлам* $\langle \text{см.} \rangle$, оно отличается красивым жёлтым цветом, весьма тягуче и ковко. Золото химически инертно, не растворимо в кислотах и щелочах, но растворимо в царской водке (смеси концентрированной соляной и азотной кислот), ртути, цианистом калии; соединяется с галогенами. Золото издревле используется в ювелирном деле для изготовления украшений, выполняет роль валютного металла, широко применяется в технике в виде сплавов с др. металлами, в физ. и хим. приборах, в чеканке монет и медалей, в зубопротезировании и др.

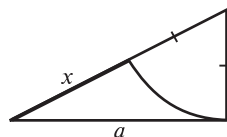
«ЗОЛОТО́Е ПРА́ВИЛО МЕХА́НИКИ» — правило, суть которого такова: что удаётся выиграть в силе, приходится проигрывать в перемещении (расстоянии).

ЗОЛОТО́Е СЕЧЕ́НИЕ (золотая пропорция, деление в крайнем и среднем отношениях, гармоническое деление) — деление отрезка на две части, при котором длина всего отрезка относится к большей части, как большая к меньшей. Уравнение «золотого сечения»:

$$a : x = x : (a - x).$$

ЗОЛЬ — коллоидный раствор, состоящий из частиц очень малого размера, равномерно распределённых в какой-либо среде; различают гидрозоль (растворитель — вода), органоизоль (растворитель — органические жидкости), в воздухе или другом газе — *аэроизоль* $\langle \text{см.} \rangle$. З. занимают промежуточное положение между истинными растворами и грубодисперсными (см. *дисперсность*) системами (суспензиями, эмульсиями). В противоположность *гелям* $\langle \text{см.} \rangle$ частицы дисперсной фазы в З. не имеют пространственной структуры и участвуют в *броуновском движении* $\langle \text{см.} \rangle$.

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛО́ГИЯ (процесс) — получение однородных тонкодисперсных сферических порошков, включает стадии получения золя, его дисперсирования в виде капель в водоотнимающем растворе, превращения капель золя в твёрдые части геля, высушивания и прокалывания частиц. З.-г. т. используют для получения высококачественной керамики (оксидной, нитридной).



К ст. Золотое сечение

ной, карбидной и др.), стекла, ядерного топлива для АЭС

ЗОНА — (1) пространство, характеризующееся определёнными общими физ. признаками, а также санитарным, юридическим или военным статусом; (2) **З. запретная** — определённая часть пространства — сухопутного, морского или воздушного, подчинённая специальному правовому режиму, а также предупреждающая поражение людей электрическим током, радиацией или химическим отравлением при аварии; (3) **З. запрещённая** — область значений энергии, которыми не могут обладать электроны в полупроводнике, разделяющая валентную З. и З. проводимости; (4) **З. валентная** — верхняя из заполненных зон (З. наибольших энергий) полупроводника; (5) **З. проводимости** — свободная З. полупроводника, на уровнях которой при возбуждении могут находиться электроны проводимости; (6) **З. молчания** — а) в акустике (см.) — область пространства, в которой не слышен звук удалённых мощных источников (напр., взрыва или звона колоколов), тогда как на больших расстояниях он снова слышен; явление обусловлено рефракцией звука, наблюдается в атмосфере и морской воде; б) в радиофизике — интервал расстояний, в пределах которого невозможен или затруднён приём коротковолновых радиопередач, хотя ближе и дальше этой З. происходит нормальный приём; (7) **З. обзора** — а) З., обеспечивающая возможность охватить взором определённого пространства с рабочего места оператором (лётчиком, автомобилистом и др.), б) область пространства, в пределах которой радиолокационная станция ведёт обнаружение целей и слежение за ними; (8) **З. энергетическая** — основное понятие зонной теории твёрдых тел; область значений полной энергии электронов в кристалле полупроводника, характеризующаяся минимальными и максимальными значениями энергии.

ЗОНД — (1) устройство, вводимое в исследуемую среду или зону для по-

лучения информации; (2) **З. акустический** — прибор для измерения звукового давления в заданной точке звукового поля; (3) **З. геологический** — прибор для исследования глубоколежащих слоёв горных пород, взятия образцов и определения электропроводимости, радиоактивных, магнитных и др. свойств каждого слоя; (4) **З. космический** — автоматический космический летательный аппарат для исследования космического пространства на значительном удалении от Земли; (5) **З. метеорологический** (радиозонд) — воздушный шар с инструментальными приборами для измерения давления, температуры, влажности и других параметров *атмосферы* (см.) до высот около 40 км и одновременно сообщения результатов измерений на Землю с помощью радиосигналов.

ЗОННАЯ ПЛАВКА (зонная перекристаллизация) — кристаллофиз. метод очистки (рафинирования), заключающийся в перемещении узкой расплавленной зоны вдоль длинного твердого стержня очищаемого материала. Многократное прохождение зоны в обоих направлениях вызывает *сегрегацию* (см.) примесей, отгоняя их к концам стержня (зонная очистка). Далее концы стержня с высокой концентрацией примесей отпиливают, получая изделие из высококачественного материала (монокристалла, полупроводника, металла и др.). З. п. применяют также для легирования и равномерного распределения примесей по длине стержня.

ЗРЬТЕЛЬНАЯ ТРУБА — оптический прибор для визуального наблюдения удалённых объектов, состоящий из объектива, окуляра и оборачивающей системы, с помощью которой перевёрнутое удалённое изображение становится прямым. Увеличение З. т. равно отношению фокусного расстояния объектива $F_{об}$ к фокусному расстоянию окуляра $F_{ок}$:

$$\Gamma = F_{об}/F_{ок}.$$

Оптическая система З. т. используется в подзорной трубе, телескопе, перископе, бинокле (см.).

ЗУБЫЛО — ручной режущий инструмент с рабочей частью в виде клина; усилие резания создаётся наносимыми по нему ударами ручным (слесарным) или пневматическим молотком. З. используется для снятия стружки, рубки металла или камня.

ЗУБОМЁР — измерительный инструмент для определения размеров зуба зубчатого колеса, рейки или червяка.

ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ — специальные станки для формообразования и чистовой обработки рабочей поверхности зубьев зубчатых колёс и реек. Различают зубодолбежные, зубострогальные, зубофрезерные станки. Для окончательной чистовой обработки применяют зубшлифовальные, шевинговальные и зубпритирочные станки.

ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА — трёхзвенный механизм, в котором два подвижных звена являются зубчатыми колёсами (или колесом и рейкой, червяком), образующими с неподвижным звеном (корпусом, стойкой) вращательную или поступательную пару. Различают З. п. цилиндрические, конические, гипоидные, волновые и др. З. п. широко применяется в редукторах, станках, подъёмных механизмах, двигателях и др.

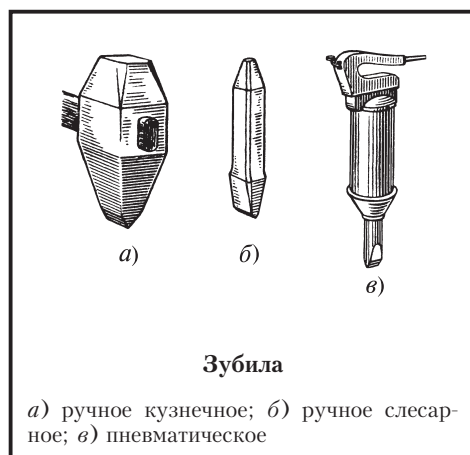
ЗУБЧАТАЯ РЕЙКА — планка или стержень с зубьями — элемент *зубчатой передачи* (см.), служащий для преобразования вращательного движения в поступательное.

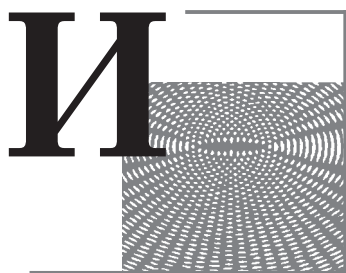
ЗУБЧАТОЕ ЗАЦЕПЛЕНИЕ — взаимодействие двух *зубчатых колёс* (см.), колеса с рейкой или червяком, зубья которых при последовательном соприкосновении между собой передают заданное движение от одного колеса к др. и т. д. З. з. классифицируют по

форме зуба (эвольвентное, циклоидное и др.).

ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО — основная деталь *зубчатой передачи* (см.) в виде диска с замкнутой системой зубьев, которая входит в зацепление с зубьями др. колеса (рейки), что обеспечивает непрерывное движение колеса (червяка, рейки).

ЗУММЕР — маломощный электромагнитный преобразователь постоянного тока в переменный, применяется в телефоне для подачи тонального сигнала вызова абонента.





ИГЛА — (1) **алмазная** — элемент специального прибора для *измерения* *⟨см.⟩* микронеровностей поверхности, с рабочей частью в виде кристалла алмаза, имеющего форму конуса; (2) **И. производящая** (граммофонная) — заострённый с одного конца тонкий металлический стержень, перемещающийся по звуковой дорожке механической *записи* *⟨см. (1, а)⟩* пластинки с целью воспроизведения *звука* *⟨см.⟩*; (3) **И. вязальная** (спица) — длинный тонкий стержень с заострёнными концами; (4) **И. гравировальная** — острый режущий инструмент, используемый ювелирами, резчиками камней и гравёрами при работе с металлами и в литографии; (5) **И. затвора** игольчатого ружья, заряжавшегося с казённой части бумажным патроном. При спуске курка **И. затвора** *⟨см.⟩* прокалывала дно патрона и воспламеняла ударный состав капсюля; (6) **И. игольчатого подшипника** — роликовый элемент *подшипника* *⟨см.⟩* качения; (7) **И. швейная** — заострённый металлический стержень с ушком для вдевания нитки.

ИГРА КОМПЬЮТЕРНАЯ — игра, в которой партнёром человека выступает ЭВМ, снабжённая игровой *программой* *⟨см.⟩*. Эта программа создаётся для конкретной модели компьютера и предоставляет играющему возможность активного участия в изменении игровых ситуаций, отображаемых на экране компьютера. Анализируя игровую ситуацию, играющий принимает определённые решения по воздействию на неё для достижения своей цели. Среди **И. к.** можно выделить

игры: логические, на быстроту реакции, обучающие, развивающие и тренирующие.

ИДЕАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ — воображаемая жидкость, лишённая *вязкости* *⟨см.⟩*, теплопроводности и сжимаемости. Понятие **И. ж.** широко используется в гидромеханике и аэродинамике малых скоростей.

ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ — (1) теоретическая модель *газа* *⟨см.⟩*, в которой силами взаимодействия между молекулами можно пренебречь. Уравнением состояния **И. г.** является уравнение Клапейрона — Менделеева:

$$\frac{pV}{T} = \text{const.}$$

Реальные газы по своим свойствам близки к **И. г.**, если они достаточно сильно разрежены (напр., воздух при обычных давлении и температуре). Газ считается идеальным, если он подчиняется *зако-ну Бойля — Мариотта* *⟨см.⟩*; (2) в статистической физике — совокупность большого числа частиц или квазичастиц, взаимодействием между которыми можно пренебречь, напр. электронный газ в металлах, газ фононов (квазичастицы, характеризующие кванты поля при тепловых колебаниях кристаллических решёток или пространственных сеток в стёклах; теплопроводность таких материалов снижается с уменьшением длины свободного пробега фононов), фотонный газ *⟨см. фотон⟩*.

ИДЕНТИФИКАТОР — в программировании — имя переменной величины, состоящее из текстовых символов для переменной, массива данных, процедуры и т. д.

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ (селективность) *радиоприёмника* — способность радиоприёмного устройства выделять из множества сигналов только нужные или реагировать только на сигналы с заранее заданными параметрами. Увеличение И. уменьшает возможность помех радиоприёму. Оно достигается увеличением остроты *резонанса* (см.) электрических колебательных контуров, применяемых в радиоприёмнике, и иными, более сложными способами.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОРНЯ — алгебраическое действие, обратное действию возведения в степень. И. к. заключается в том, что по данной степени и по данному её показателю ищут основание степени; обозначается знаком радикала $\sqrt[n]{a}$. Извлечь корень n -й степени из числа a — значит найти такое число x , n -я степень которого равна a . При этом a называется подкоренным числом (выражением), n — показателем корня, а число (выражение) x — корнем (или радикалом) n -й степени из числа a . Если $n = 2$, то корень 2-й степени из числа a называют квадратным; при $n = 3$ корень 3-й степени называют кубическим (кубичным).

ИЗГИБ — вид *деформации* (см.), при которой ось или срединная поверхность балки, стержня, пластины искривляется под действием внешних сил или температуры. Наибольшее напряжение испытывают наружные слои на выпуклой стороне деформируемого объекта. Деформацией балки при И. считают стрелу прогиба — максимальное смещение балки от её первоначального положения.

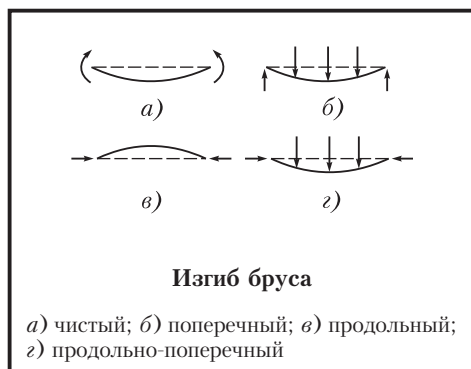
ИЗДЕЛИЕ — предмет производства, являющийся продуктом конечной стадии данного производства; может исчисляться в штуках (экземплярах). Существуют следующие виды И.: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты и др.

ИЗЛОЖНИЦА — металлическая форма для отливки металла в виде слитков,

которые служат полуфабрикатом для дальнейшей переработки, главным образом прокаткой на *блумингах* (см.) или *слябингах* (см.).

ИЗЛОМ — поверхность, образующаяся после разрушения образца или *изделия* (см.); характер И. зависит от причин разрушения и свойств материала.

ИЗЛУЧЕНИЕ — распространяющиеся в пространстве *волны* (см.) какой-либо природы или потоки каких-либо частиц, а также процесс И. волн или потока частиц какой-либо физ. системой; **(1) И. электромагнитное:** а) видимое — оптическое И., непосредственно воспринимаемое глазом человека (см. *видимый свет*); б) инфракрас-



ное — электромагнитные волны, не видимые глазом, с длиной волны от 0,76 до 500 микрон (мкм). Со стороны коротких волн инфракрасные лучи прилегают к красному участку (диапазону) *спектра* (см.) видимого света, со стороны длинных волн — к коротковолновому радиоизлучению; в) ультрафиолетовое — электромагнитные волны, область которых находится между фиолетовым диапазоном видимого спектра и рентгеновскими лучами; г) ионизирующее — И., вызывающее *ионизацию* (см.) среды; д) космическое — И., источником которого являются космические объекты; е) лазерное — когерентное И., генерируемое *лазером* (см.); ж) люминесцентное — оптическое И., возникающее в результате воздействия электрического поля на *люминофор* (см.); з) радиоизлучение — процесс И. радиоволн, главным образом антеннами радиопередатчиков и радиолокаторов, а также энергия, переносимая излучаемыми радиоволнами; и) рентгеновское — не видимое глазом И., обладающее высокой проникающей способностью. Приёмники, регистрирующие И.: фотоплёнка, люминесцентные экраны, *детекторы* (см.) ядерных излучений; (2) И. **радиоактивное** — процесс радиоактивного распада (см. *радиоактивность*), при котором спонтанно испускаются *альфа-частицы* (см.), *бета-частицы* (см.), *гамма-лучи* (см.), позитроны, нейтрино и антинейтрино; (3) И. **звука**, возбуждение звуковых волн в упругой среде (воздухе, воде), окружающей источник звука.

ИЗМЕРЕНИЕ — последовательность опытных и вычислительных операций, осуществляемая с целью нахождения числового значения физ. величины, характеризующей некоторый объект, состояние или явление. И. выполняется специальными техническими средствами И. в принятых единицах И.; (1) И. **косвенное**, при котором значение искомой величины находят путём расчётов с использованием значений других величин, полученные прямым И. Так определя-

ют, напр., объём куба по И. его ребра; (2) И. **прямое**, при котором значение искомой величины получают непосредственно на шкале, лимбе, циферблате, самописце и др. Так, определяя массу груза на весах, измеряя угол транспортиром или температуру термометром, находят искомое значение величины непосредственно из опытных данных по показаниям приборов; (3) различают И.: линейные, угловые, оптические, механические, акустические, электрические, теплофиз., физ.-хим., магнитные, радиоизмерения, измерения времени, излучений, частот и др.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР — техническое средство *измерения* (см.) для получения измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. И. п. бывают прямого действия и сравнения. В первом случае измеряемая величина превращается специальным устройством в сигнал, способствующий перемещению подвижной части прибора с указателем (напр., термометры, манометры, амперметры, вольтметры, циферблатные часы); во втором случае измеряемая величина сравнивается с некоторой известной величиной (напр., в рычажных весах масса груза сравнивается с массой гири). Различают приборы: показывающие, регистрирующие, самопишущие, печатающие, интегрирующие, суммирующие, аналоговые и цифровые.

ИЗНОС — (1) **физический**: а) изменение размеров, формы, массы или состояния поверхности *изделия* (см.) вследствие разрушения его поверхностного слоя, в частности при трении; б) количественная оценка процесса изнашивания; (2) **моральный** — результат старения приборов, машин, оборудования, находящихся в эксплуатации, при котором нецелесообразна их дальнейшая эксплуатация ввиду создания более прогрессивных конструкций аналогичного назначения.

ИЗОБА́РНЫЙ ПРОЦЕ́СС (изобарический процесс) — термодинамический процесс, протекающий в системе при постоянном давлении, напр. образование пара в паровом котле.

ИЗОБА́РЫ — линии на *диаграммах* (см.) тепловых процессов, изображающие графически процессы, происходящие при неизменном давлении (см. *изобарный процесс*).

ИЗОБРАЖЕ́НИЕ — воспроизведение на плоскости или в пространстве различными средствами внешнего, чувственно-конкретного восприятия облика какого-либо объекта, предмета или явления действительности; (1) **И. акроматическое**, когда каждый элемент изображения имеет одинаковый спектр *излучения* (см.); (2) **И. голографическое** — см. *голограмма*; (3) **И. графическое**: а) рисунок, б) *чертёж* (см.), в) эскиз, г) *крок*, д) *аксонометрия* (см.); (4) **И. негативное** — инверсированное по отношению к действительному изображение, в котором светлые участки передаются как тёмные, а тёмные — как светлые; (5) **И. оптическое** — получается в результате прохождения через оптическую систему световых лучей, испускаемых или отражаемых объектом; (6) **И. позитивное** — изображение с распределением светлых и тёмных участков, соответствующим их действительному распределению в изображаемом объекте; (7) **И. стереоскопическое** — оптическое изображение, которое при рассматривании представляется объёмным и передаёт все внешние признаки объекта; (8) **И. телевизионное** — формируется на экране электронно-лучевой трубки или на др. экране, напр. жидкокристаллическом; (9) **И. кинофильма** — демонстрация кинофильма на экране; (10) **И. электронное** — изображение в фокальной плоскости электронно-оптического микроскопа.

ИЗОБРЕТЭ́НИЕ — новое и обладающее коренными отличиями техническое решение какой-либо задачи в различных областях народного хозяйства, обороны, науки и техники.

ИЗОЛЯ́ТОР — (1) вещество с очень высоким удельным электрическим сопротивлением (см. *диэлектрик*); (2) устройство или материалы, предотвращающие возможность электрического контакта и во многих случаях обеспечивающие также механическую связь между частями электрооборудования, находящимися под различным напряжением; (3) материалы, плохо проводящие теплоту или звук.

ИЗОЛЯ́ЦИЯ — лишение связи с окружающей средой, отделение или разобщение во избежание контакта с чем-либо, удаление и обособление; (1) **электрическая** — а) разделение проводников с током *диэлектриком* (см.) для предотвращения их непосредственного электрического контакта или электрического пробоя между ними, что обеспечивает нормальную работу электротехнических устройств, их безопасную эксплуатацию и предотвращает *аварии* (см.); б) различные материалы и изделия из электроизоляционного материала, обеспечивающие надёжно такое разделение; (2) **И. тепловая**: а) защита тепловых аппаратов и трубопроводов, предназначенных для транспортирования нагретых жидкостей и газов, от тепловых потерь в окружающую среду с помощью плохо проводящих теплоту материалов (теплоизоляционные материалы); б) защита холодильных установок и трубопроводов от нежелательного теплового обмена с окружающей средой; в) сами теплозащитные средства, качество которых тем выше, чем меньше их теплопроводность; (3) **гидроизоляция**: а) защита строительных конструкций, фундаментов зданий и сооружений от разрушительного воздействия воды и др. жидкостей; б) мероприятия и средства по предупреждению утечки различных агрессивных технологических жидкостей и газов. Гидроизоляционные материалы по назначению делят на антифильтрационные, антикоррозионные и герметизирующие по виду основного материала — на асфальтовые, минеральные, пластмассовые и металлические; (4) **И. звуковая** — см. *звукоизоляция*.

ИЗОМЕРИЯ — явление в химии, главным образом органической, при котором соединения, имеющие один и тот же качественный и количественный состав, отличаются по своим физ. и хим. свойствам. Такие вещества называют *изомерами* (см.). И. — одна из причин разнообразия и многочисленности органических соединений.

ИЗОМЕРЫ — хим. соединения, имеющие одинаковый хим. состав и молекулярную массу, но различающиеся строением молекул, физ. и хим. свойствами. Напр., бутан $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ кипит при

$+0,6^\circ\text{C}$, а изобутан $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ —

при $-11,7^\circ\text{C}$.

ИЗОМЕТРИЯ — вид *аксонометрии* (см.) с одинаковым коэффициентом искажения по трём осям проекций, расположенным под углом 120° друг к другу.

ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС — термодинамический процесс, происходящий в системе при постоянной температуре, напр. кипение и плавление химически чистых однородных веществ при постоянном атмосферном давлении.

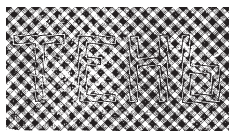
ИЗОТЕРМЫ — линии, изображающие на *диаграмме* (см.) состояния равновесный *изотермический процесс* (см.).

ИЗОТОПЫ — разновидности атомов данного хим. элемента, ядра которых содержат одинаковое число протонов, но различное число нейтронов. И. имеют разные *атомные массы* (см.) и одинаковое число электронов в атомной оболочке, что определяет их очень близкие физ.-хим. свойства, вследствие чего они занимают одно и то же место в Периодической системе хим. элементов Д. И. Менделеева. Различают стабильные (устойчивые) И., которые существуют в неизменном виде неопределённо долго, и нестабильные (неустойчивые, радиоактивные) И., самопроизвольно распадающиеся. Большинство хим. элементов в природе состоит из смеси И. Известны радиоактивные И. всех хим. элементов.

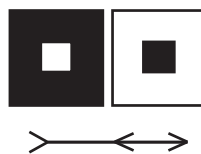
ИЗОТРОПИЯ (изотропность) — независимость и одинаковость свойств среды, вещества, пространства по всем направлениям. При обычных условиях газы, жидкости (кроме жидких кристаллов) и аморфные тела изотропны. Одно и то же тело одновременно может обладать И. относительно одних свойств (оптических, электрических, магнитных



а)



б)



в)



г)

К ст. Иллюзии оптические

а) неоднозначная классификация зрительных впечатлений; б) картина оптической иллюзии, возникающей из-за влияния фона; в) примеры ошибок в оценке характеристик объектов (вверху — иллюзия иррадиации (белый квадрат кажется больше равного ему чёрного); (внизу — стрелы Мюллера — Лиера (отрезки равны, хотя кажутся неравными); г) фигура девочки, кажущаяся самой маленькой, наибольшая

и др.) и *анизотропией* (см.) относительно др.

ИЗОХО́РА — линия, графически изображающая процесс, происходящий при постоянном объёме (см. *изохорный процесс*).

ИЗОХО́РНЫЙ ПРОЦЕ́СС — физ. или хим. процесс, протекающий в системе при постоянном объёме. Близок к И. п. процесс сгорания топлива в карбюраторном двигателе.

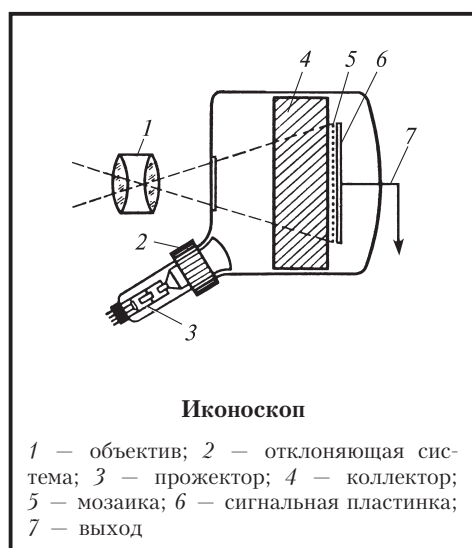
ИЛЛЮ́ЗИИ ОПТІ́ЧЕСКИЕ — оптико-геометрические искажения объективной реальности; обман зрительного восприятия, свойственный нормальным зрительным чувствам человека (чем И. о. отличаются от галлюцинаций). Иллюзия неадекватного зрительного восприятия реальных предметов, объектов, явлений заключается в ошибочном (при определённых условиях) восприятии реальных свойств и действий: размеров, формы, цвета, удалённости, движения и т. д. Эффекты И. о. были известны уже архитекторам Древней Греции и Рима, которые учитывали их при постройке зданий. По механизму возникновения И. о. разделяют на иллюзии, возникающие из-за несовершенства глаза как оптического прибора, и иллюзии, связанные с особенностями обработки зрительной информации в мозговых отделах на различных этапах зрительного восприятия. В зависимости от условий эффекта И. о. разделяют на статические (напр., защитная окраска при маскировке) и динамические, когда появляются иллюзии движения (см. *стробоскопический эффект*). На использовании инерции зрения основаны кинематограф и телевидение.

ИКОНОСКО́П — одна из первых передающих телевизионных трубок с накоплением электрических зарядов для преобразования оптического изображения в телевизионные сигналы.

ИМПЛИКА́ЦИЯ — в информатике — эквивалент оборота «если..., то...», образующий сложное высказывание из

двух высказываний, а также логическая операция, формализующая в программе логические свойства этого оборота.

И́МПУЛЬС — внезапное и быстроисчезающее повышение какого-либо параметра в системе (давления, температуры, освещённости и др.), а также единичный сигнал конечной энергии, существенно отличный от нуля в течение ограниченного времени; характеризуется фазой и фронтом (участком, на котором происходит нарастание энергии от исходного уровня до максимального значения); **(1) И. акустический** — внезапное и быстроисчезающее повышение давления звуковой частоты в небольшом объёме; **(2) И. в механике** (количество движения) — мера механического движения, равная произведению массы тела m на его скорость \vec{v} : $\vec{p} = m\vec{v}$; **(3) И. в радиоэлектронике**: а) **гасящий** — обеспечивающий гашение (запирание) электронного луча в электронно-лучевом приборе во время обратного хода развёртки; б) **одиночный** — импульс, действие которого не связано с его повторяемостью; в) **пилообразный** — импульс, фронт которого нарастает или спадает по закону, близкому к линейному; г) **прямоугольный** — импульс



напряжения или тока, форма которого близка к прямоугольной; д) синхронизирующий — И., управляющий режимом синхронности; е) строчный гасящий — гасящий И., действующий в момент смены строк в телевидении (во время обратного хода строчной развертки); (4) И. **электрический** — кратковременный скачок тока или напряжения в электрической цепи; (5) И. **электромагнитный**: а) грозовой — И., образующийся при разряде молнии (см.); б) оптический — И. одиночный или в виде периодически повторяющихся световых вспышек высокой интенсивности и короткой длительности. Оптические импульсы создаются импульсными источниками света, к которым относятся импульсные лампы, а также оптические квантовые генераторы (импульсные лазеры (см.)); в) ядерного взрыва — кратковременное электромагнитное поле, возникающее при ядерном взрыве в результате взаимодействия гамма-лучей и нейтронов, испускаемых при взрыве, с атомами окружающей среды.

ИМПУЛЬСНАЯ ТЭХНИКА — область радиоэлектроники, вычислительной техники, автоматики, телемеханики, телефонии, электротехники и др. отраслей, в которых разрабатываются и используются импульсные режимы работы систем и устройств.

ИНВЕРСИЯ НАСЕЛЁННОСТЕЙ — неравновесное состояние вещества, при котором населённость (концентрация) составляющих его частиц (электронов, атомов, молекул и т. п.) на возбуждённых (верхних) уровнях энергии выше населённости равновесного (нижнего) уровня; является необходимым условием квантовой генерации и усиления (см. *лазер, мазер*).

ИНВЕРТОР — (1) в электротехнике — устройство для преобразования постоянного тока в переменный и передачи энергии из сети постоянного тока в сеть переменного тока; (2) в вычислительной технике — устройство цифровой вычис-

лительной машины, реализующее логическую операцию отрицания и преобразующее сигнал одного знака (значения) в сигнал другого знака (значения), напр. «1» в «0», «+» в «-»; (3) в радиотехнике — электрическая цепь или электронное устройство, изменяющее амплитуду, полярность или фазу электрического сигнала на выходе противоположно входному сигналу.

ИНГИБИТОР — вещество, замедляющее или предотвращающее течение различных хим. реакций в отрицательном катализе (см.). Различают И. окисления, полимеризации, коррозии (см.) и др. Напр., соединения технеция — И. коррозии сталей. Относительная масса И., добавляемых в реакционную среду, может изменяться от долей % до нескольких %.

ИНДИЙ — хим. элемент, символ In (лат. Indium), ат. н. 49, ат. м. 114,82. Серебристо-белый металл, плотность 7362 кг/м³, малопрочен, мягок (намного мягче свинца) и легкоплавок ($t_{пл} = 156,2^{\circ}\text{C}$). Индий и его сплавы применяют в полупроводниковой технике, для нанесения зеркальных покрытий в особо точных приборах и рефлекторах, так как коэффициент отражения таких покрытий не изменяется со временем.

ИНДИКАТОРЫ — (1) **технические** — средства отображения информации о количественном и (или) качественном значении параметров технологического процесса либо состояния контролируемой системы (объекта) наблюдения или управления в виде, наиболее удобном для восприятия человека. Особенно важна своевременная информация И. в целях предупреждения аварии (см.). Обычно такие сигналы поступают от соответствующих датчиков (см.). В технике широко применяют И.: — а) **визуальные** — стрелочные и цифровые приборы, электроннолучевые трубки, цветные сигнальные лампы и др.; б) **акустические** — звонок, сирена, звуковая информация по средствам связи и т. п.; в) **тактильные** — действующие на

осязание, обоняние и т. п.; **(2) И. химические** — органические и неорганические вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от реакции среды, т. е. от значения водородного показателя рН. Напр., кислотно-щелочными И. являются лакмус, фенолфталеин, метилоранж; **(3) И. изотопные** (меченые атомы) — стабильные или радиоактивные *изотопы* (см.), которые легко обнаруживаются и определяются количественно; применяются в химии, биологии, медицине и др.

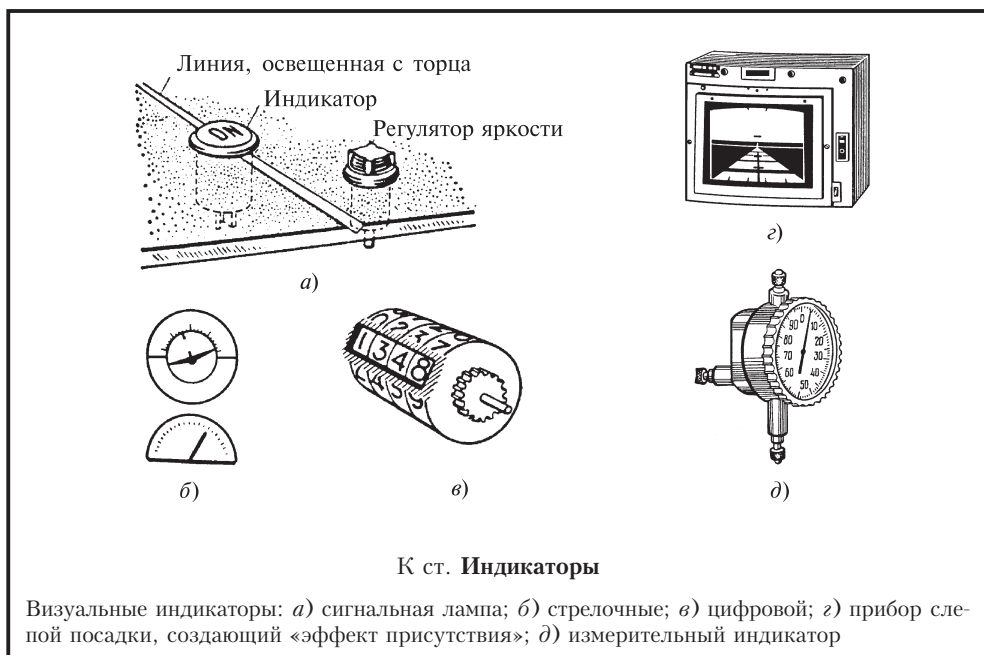
ИНДУКТИВНОСТЬ (коэффициент самоиндукции) — **(1)** способность *катушки* (см.) индуктивности создавать магнитное поле при прохождении через неё тока; **(2)** физ. величина, характеризующая энергию, запасаемую в цепи электрического тока и равная отношению потока магнитной индукции Φ , пересекающего поверхность, ограниченную проводящим контуром, к силе тока I в этом контуре; в СИ выражается в *генри* (Гн) (см.).

ИНДУКТИВНОСТЬ ВЗАЙМНАЯ — физ. величина, характеризующая магнит-

ную связь электрических цепей и равная отношению потока *магнитной индукции* Φ (см.), пронизывающего ограниченную первым контуром площадь S , к силе тока I во втором контуре, создающем этот поток *индукции* (см.).

ИНДУКТОР — **(1)** небольшая магнитоэлектрическая машина переменного тока (обычно с ручным приводом), вырабатывающая высокое напряжение. И. применяют в телефонии для посылки тока с целью вызова абонента или станции ручного обслуживания; **(2)** электромагнитное устройство для индукционного нагрева тел *вихревыми токами* (см.), возбуждаемыми переменным магнитным полем.

ИНДУКЦИОННАЯ ПЕЧЬ — электрическая плавильная печь, в которой для плавки металлов используется *индукционный нагрев* (см.). Различают канальные И. п., применяемые в цветной электрометаллургии, и тигельные, используемые обычно для плавки стали и чугуна. К достоинствам таких печей относятся: получение высококачистого продукта, высокая скорость нагрева, лёгкость регулирова-



ния температуры, малый угар металла, возможность ведения плавки в защитной газовой среде или в вакууме.

ИНДУКЦИОННЫЙ НАГРЕВ — нагрев токопроводящих тел (в основном металлов) путём индуктирования в них *вихревых токов* *см.*; электромагнитным полем *индуктора см.*; позволяет также осуществлять и местный, а не во всей массе, нагрев тела до желаемой температуры. И. н. широко распространён в электрометаллургии, машиностроении, деревообрабатывающей, пищевой, текстильной и др. отраслях промышленности, а также в медицине и биологии.

ИНДУКЦИЯ — (1) **взаимная** — явление, в котором обнаруживается магнитная связь двух или более электрических цепей. Благодаря этой связи возникает электродвижущая сила в одном из контуров при изменении силы тока в др. контуре. Количественной характеристикой магнитной связи электрических це-

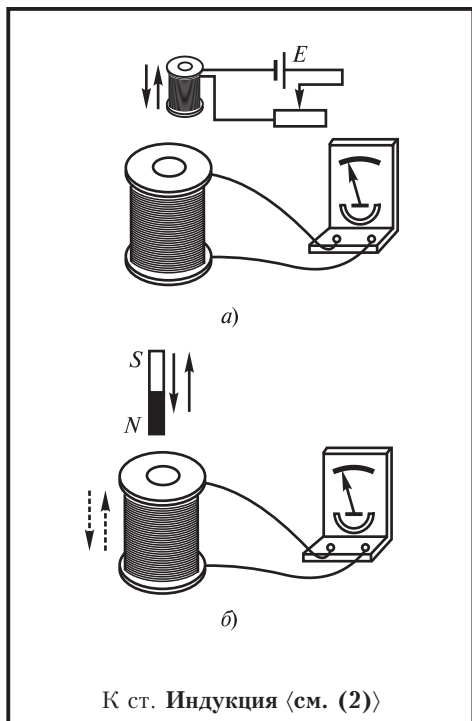
пей является *индуктивность взаимная см.*. На взаимной И. основано действие трансформаторов; (2) **И. электромагнитная** — возникновение электродвижущей силы в проводнике при его движении в магнитном поле (рис. а) или при изменении окружающего его магнитного поля (рис. б). Это явление используют в генераторах (для производства электроэнергии), в двигателях (для преобразования электрической энергии в механическую), во многих др. машинах, аппаратах и приборах; (3) **И. электростатическая** — наведение электрического заряда в проводниках или диэлектриках под действием внешнего электростатического поля; (4) **И. электрическая** (электрическое смещение) — величина, характеризующая электрическое поле в веществе наряду с напряжённостью (учитывает электрическую поляризацию диэлектриков); (5) **И. магнитная** — основная количественная характеристика магнитного поля, определяющая силы, с которыми магнитное поле действует на движущийся в нём электрический заряд и на проводник с током. И. магнитная — физ. величина, равная отношению силы, с которой магнитное поле действует на малый элемент длины проводника, расположенного перпендикулярно направлению магнитного поля, к силе тока в этом проводнике. Единицей магнитной индукции в СИ является *тесла* (Тл) *см.*.

ИНДУСТРИЯ — то же, что и промышленность; является важнейшей отраслью хоз-ва. Тяжелая индустрия производит главным образом орудия и средства производства, лёгкая — предметы широкого потребления.

ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ — см. *благородные газы*.

ИНЕРЦИИ ЗАКОН — см. *законы Ньютона*.

ИНЕРЦИЯ (инертность) — свойство тел сохранять своё состояние покоя или прямолинейного равномерного движения до тех пор, пока какая-либо внешняя сила не выведет его из этого состояния, и приобретать под действием внешней



силы конечное ускорение. Мерой И. тела при поступательном движении является его *масса* <см.>, а при вращении — *момент инерции* <см.> относительно оси вращения.

ИНЖЕКТОР — (1) струйный насос для сжатия газов и паров, а также нагнетания жидкости в различные резервуары. И. применяют в вакуумной технике, в устройствах для перемещения воздуха, для подачи питательной воды в паровой котёл. И., предназначенный для отсасывания газов, паров или жидкостей, называют *эжектором* <см.>; (2) ускоритель (обычно линейный) для ввода заряженных частиц в основной *ускоритель* <см.>.

ИНЖЕКЦИЯ — (1) в *ускорителе* — ввод пучка заряженных частиц в ускоритель для дальнейшего их ускорения или накопления; (2) И. *носителей зарядов* — проникновение неравновесных (избыточных) носителей заряда в *полупроводник* <см.> или *диэлектрик* <см.> под действием электрического поля. И. лежит в основе работы многих *полупроводниковых приборов* <см.>; (3) И. *топлива* — впрыскивание горючей смеси в камеру сгорания двигателя.

ИНЖЕНЁРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ — отрасль науки, изучающая психологические особенности труда человека при его взаимодействии с техническими средствами в процессе производственной и управленческой деятельности в системе «человек — машина», а также требования, предъявляемые к рабочему месту человека-оператора, конструкции машин и приборов с учётом психических свойств человека. Исследования процессов восприятия, хранения и переработки информации, принятие решений в условиях ограниченного времени имеют целью повысить надёжность системы «человек — машина», её эффективность, качество, точность и скорость действия.

ИНСТРУМЕНТ — орудие или средство для проведения каких-либо работ или производственных технологических опе-

раций, а также исполнительный элемент механизма для работы в условиях промышленного предприятия. Различают: ручной профессиональный И. слесаря, кузнеца, столяра, электрика, плотника, сапожника и др. (молоток, зубило, пила, шило, рубанок и т. д.), станочный (абразивы, свёрла, резцы, фрезы и др.); механизированный И., в т. ч. с электрическим, пневматическим, гидравлическим приводом (электродрель, пневмомолоток, клепальная машина и др.). Особую группу составляют контрольно-измерительные приборы — средства измерения длин, углов, неровностей, давления, силы тока и напряжения, частот, освещённости и др. параметров. Такие приборы бывают: показывающие, регистрирующие, самопишущие, печатающие, суммирующие, аналоговые и цифровые и др.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ МИКРОСХЕМА — функциональный полупроводниковый электронный узел, элементы которого конструктивно неразделимы и изготавливаются одновременно в едином технологическом процессе в объёме и на поверхности сверхчистого кристалла. Основу современных технологий, а также вычислительной техники и автоматики составляют сверхбольшие интегральные схемы, которые на одном кристалле содержат сотни тысяч и миллионов полупроводниковых приборов, позволяющих реализовать микро ЭВМ.

ИНТЕРВАЛ — (1) промежуток в пространстве или во времени, расстояние между соседними объектами; (2) в **математике** — множество точек прямой (действительных чисел), заключённых между фиксированными точками a и b , причём сами точки a и b не причисляются к интервалу и называются концами интервала. Произвольная точка x , лежащая между a и b , соответствует числу, которое удовлетворяет двойному неравенству $a < x < b$. Длина И. обозначается $(a; b)$ или $[a; b]$ и равна $b - a$. И. и отрезок — это конечные числовые промежутки.

ИНТЕРВИДЕНИЕ — международная организация телевидения, основанная в 1960 г. в рамках Международной организации радиовещания и телевидения для обмена передачами между странами-участницами и совместной подготовки телепрограмм.

ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (интерметаллиды — *устар.*) — хим. соединения металла с металлом, напр. CuAl_2 , MgZn_2 , Al_2CuMg и др. В таких соединениях преобладает *металлическая связь* (см.). И. с. не подчиняются законам постоянства состава и простых кратных отношений (см. *бертоллиды*). Практическое применение И. с. широко и разнообразно: это высокопрочные конструкционные материалы, полупроводники, материалы для изготовления постоянных магнитов. Некоторые И. с. ниобия (с германием, алюминием, оловом и др. элементами) при температурах, близких к *абсолютному нулю* (см.), приобретают свойство сверхпроводимости, т.е. способность пропускать электрический ток практически без сопротивления.

ИНТЕРНЁТ — международная глобальная компьютерная сеть с широким набором различных информационных ресурсов (научных, учебных, культурных и др.). И. даёт возможность использовать его как телефонную связь, радио,

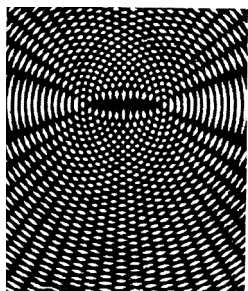
средство приобретения товаров и услуг, их оплаты и др.

ИНТЕРФЕЙС — совокупность технических и (или) программных средств, обеспечивающих унифицированное сопряжение и поддержание информационного обмена различных аппаратных устройств или вычислительных систем между собой, а также сопряжение технических средств с человеком, позволяющих ему общаться с этими средствами (система «человек—машина»).

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ — физ. явление как результат наложения двух и более когерентных волн, которые обладают в течение длительного времени одинаковой частотой и постоянной разностью фаз. При сложении таких колебаний в пространстве наблюдается усиление либо ослабление (или совсем уничтожение) результирующих волн. И. характерна для волновых процессов любой частоты и природы, напр. для звуковых, электромагнитных, световых и радиоволн. И. наблюдается на поверхности жидкости и плёнок. Особый вид И. возникает при сложении прямой (падающей) и отражённой (обратной) волн, когда образуется так называемая стоячая волна (см. (3), (4), (6)). Явление используется в радиотехнике, акустике, оптике. И. волн лежит в основе оптической и акустической *голографии* (см.), точных измерений и др.

ИНТРОСКОП — прибор для наблюдения за процессами, протекающими внутри непрозрачных тел и устройств, напр. путём просвечивания с помощью рентгеновского аппарата или обследования ультразвуковыми приборами. И. — обобщенный термин для группы приборов звуковидения, тепловидения, радиовидения и др.

ИНТРОСКОПИЯ — визуальное наблюдение объектов, явлений и процессов в оптически непрозрачных телах и средах с помощью *интроскопа* (см.), который осуществляет преобразования не видимого глазом изображения исследу-



Интерференция волн
на поверхности воды

двумого объекта с помощью звуковых или радиоволн, рентгеновского или инфракрасного излучения в видимое изображение на экране.

ИНФОРМА́ТИКА — теоретическая и прикладная наука, изучающая общие свойства и структуру научной *информации* (см.), а также закономерности и принципы её создания, преобразования, накопления, защиты, передачи и использования в различных областях человеческой деятельности.

ИНФОРМА́ЦИЯ — совокупность сообщений и знаний о каких-либо явлениях, предметах, событиях, состояниях и процессах, которые являются объектом наблюдения, контроля, исследования или управления. Эти сведения представляются и воспринимаются получателем как смысловые сообщения или условные знаки и сигналы от источника сообщения по каналам связи в виде вещественного (чертёж, текст, фотография и др.) или энергетического воплощения (звукового, светового, радио и др.). Обычно эти сообщения и сигналы подлежат приёму, накоплению и селекции для формирования и принятия решения в первичном виде или для этого вводятся в ЭВМ. В последней они формализуются, преобразуются, защищаются и передаются для непосредственного использования. И. подразделяют на статическую и динамическую, входную, промежуточную и выходную, полезную и ложную, избыточную и недостаточную, визуальную и звуковую, дискретную и непрерывную, текстовую и цифровую, графическую и топографическую, измерительную и адресную и т. д.

ИНФРА... — начальная составная часть сложных слов, соответствующая по значении словам: под, ниже, рядом, напр. *инфразвук* (см.), *инфракрасное излучение* (см.) и т. д.

ИНФРАЗВѢК — упругие колебания с частотой ниже 16 колебаний в секунду, не воспринимаемые человеческим ухом. При больших амплитудах И. вызы-

вает боль в ушах. И. возникает при землетрясениях, подводных и подземных взрывах, во время бурь и ураганов, от волн цунами. Поскольку И. слабо поглощается, он распространяется на большие расстояния и может служить предвестником бурь, ураганов, цунами.

ИНФРАКРА́СНАЯ ТѢХНИКА — область прикладной физики и техники, научные результаты и технические решения которой используются в производстве приборов, устройств и систем, действующих на основе использования энергии не видимого для глаза *инфракрасного излучения* (см.). Разработана аппаратура ночного видения, преобразующая инфракрасное излучение в видимый свет. Мощные потоки излучения инфракрасных ламп используют для обогрева и сушки древесины, окрашенных помещений и кузовов автомашин. Созданы системы теплебенгации и самонаведения на цель снарядов и ракет.

ИНФРАКРА́СНОЕ ИЗЛУЧѢНИЕ — не воспринимаемое глазом электромагнитное излучение (см. *излучение* (2, 6)), обнаруживается главным образом по тепловому действию; испускается нагретыми телами, напр. в излучении Солнца оно составляет 50 % всей энергии электромагнитного излучения, от 70 до 80 % энергии излучения ламп накаливания приходится на И. и.

ИОН — электрически заряженная частица, образующаяся при потере или присоединении электронов атомами или молекулами. Ионы могут быть положительными (катионы), когда они теряют электроны, и отрицательными (анионы) при присоединении электронов. Они могут входить в состав молекул и существовать в несвязанном состоянии (в газах, жидкостях и плазме).

ИОНИЗА́ЦИЯ — процесс образования *ионов* (см.) или свободных *электронов* (см.) вследствие отделения электронов от электрически нейтрального атома или молекулы. И. происходит под влиянием хим. процессов, под действием ультрафио-

летового или рентгеновского излучения, а также радиоактивных веществ, высоких температур и др. причин. Обычно И. имеет место в газах, жидких растворах и твёрдых телах.

ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — любой вид *излучения* (см.), прямо или косвенно вызывающий *ионизацию* (см.) среды.

ИОННАЯ СВЯЗЬ — один из видов *хим. связи* (см.), обусловленный электростатическим притяжением разноименно заряженных *ионов* (см.); является предельным случаем полярной связи. Вещества с И. с. имеют кристаллическое строение (напр., щелочные галогениды NaCl, KCl и др.), высокие температуры кипения и плавления, они тверды и прочны. (См. *ковалентная связь*.)

ИОННЫЕ ПРИБОРЫ (газоразрядные приборы) — электронно-вакуумные приборы, наполненные разреженным газом или парами металлов. Их действие основано на использовании различных видов *электрических разрядов в газах* (см.). Различают И. п. тлеющего разряда (*тиратроны* (см.) с холодным катодом, цифровые индикаторные лампы и др.), дугового разряда, главным образом с накаливаемым катодом (тиратроны, ртутные вентили и др.), искрового разряда (тригатроны и др.), коронного разряда (стабилитроны и др.). Отдельную группу составляют газоразрядные источники света, в т. ч. газовые *лазеры* (см.). И. п. применяют в импульсных устройствах, мощных выпрямителях, для стабилизации напряжений и их индикации, в качестве разрядников и для коммутации электрических цепей, а также для преобразования электрической энергии в световую (люминесцентные лампы, импульсные лампы и др.).

ИОННЫЙ РАЗРЯДНИК — газонаполненный прибор для пропускания токов большой силы в тот момент, когда напряжение в электрической цепи превысит определённое значение. И. р. применяют для защиты телефонной и телеграфной

линий связи от случайных перенапряжений, как антенные переключатели режимов «приём — передача» в радиолокаторах, в качестве импульсных источников света и др.

ИОНОСФЕРА — верхние слои *атмосферы* (см.), начиная от 50 км, в которых газы находятся в виде слабо ионизированной плазмы в магнитном поле Земли. *Ионизация* (см.) происходит под воздействием ультрафиолетового, рентгеновского и корпускулярного излучений Солнца, а также космических лучей. Верхней границей И. является внешняя часть магнитосферы Земли. И. оказывает большое влияние на распространение радиоволн, обуславливая их преломление и отражение.

ИРРАЦИОНАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ — алгебраическая *функция* (см.), в которой содержится действие извлечения корня.

ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА — числа, не соизмеримые с единицей, не выражающиеся точно ни целыми, ни дробными *рациональными* (см.) числами. Напр., $\sqrt{2} = 1,41...$, $\pi = 3,1415926...$ и т. п.

ИРИДИЙ — хим. элемент, символ Ir (лат. Iridium), ат. н. 77, ат. м. 192,22. Серебристо-белый металл, плотность 22400 кг/м³, $t_{пл} = 2410^{\circ}\text{C}$. Из сплава платины (90%) и иридия (10%) изготовлены эталоны метра и килограмма.

ИРИЗАЦИЯ — оптическое явление, наблюдаемое на гранях, плоскостях спайности некоторых минералов (напр., лабрадора) в виде яркого цветного отлива, свечения или цветового блика. Причиной И. считают микроскопические ориентированные включения, вызывающие интерференцию света.

ИРРИГАЦИЯ — см. *орошение*.

ИСКАТЕЛЬ — (1) **телефонный и телеграфный** — коммутационный прибор связи с одним входом и несколькими выходами, обеспечивающий выбор одного из этих выходов и подключение к нему входа (напр., И. шаговый, релейный,

электронный и др.); **(2) повреждений** — прибор для определения места повреждения воздушных или кабельных линий электропередач (ЛЭП) вследствие обрыва или короткого замыкания; **(3) у телескопа** — небольшой вспомогательный телескоп с широким полем зрения, дающий слабое увеличение; прикрепляется к основному телескопу так, чтобы их оптические оси были параллельны. Используется для более удобного нахождения на небе того светила, на которое нужно навести телескоп.

ИСКОМАЯ ВЕЛИЧИНА (фигура) — величина (фигура), подлежащая определению; ее часто называют искомым.

ИСКРОВОЙ РАЗРЯД (искра) — не установившийся электрический разряд в газе, жидкости или твёрдом теле, длящийся весьма короткое время (от десятиллионных до сотысячных долей секунды), сопровождающийся пробоем изолирующей среды и свечением. И. р. возникает в случае, когда напряжение разряда превышает напряжение пробоя. При увеличении мощности источника напряжения И. р. последний переходит обычно в *дуговой разряд* *см.*. В природных условиях И. р. наблюдается в виде молний. Он широко применяется в науке и технике, используется во взрывных работах, для искровой обработки металлов, в переключателях электрических цепей, в системе *зажигания* *см.* в цилиндрах карбюраторных двигателей и др.

ИСКРОВОЙ РАЗРЯДНИК — электрическое устройство с воздушным промежутком между токоведущей и заземлённой частями установки. При пробое этого промежутка происходит *искровой разряд* *см.*. И. р. применяют для защиты ЛЭП и линий связи от перенапряжений и в др. целях.

ИСКРОГАСИТЕЛЬ — устройство в *дымовых трубах* *см.* печей, паровозов, локомотивов и в *вазранках* *см.*, препятствующее вылетанию искр.

ИСКУССТВЕННАЯ ПЛАНЕТА — космический летательный аппарат, дви-

жущийся по гелиоцентрической орбите вне сфер действия Земли и планет, являющийся искусственным спутником Солнца. Для перехода на такую орбиту космическому летательному аппарату необходимо сообщить вторую космическую скорость.

ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ — явление радиоактивного распада ядер атомов радиоактивных *изотопов* *см.*, созданных искусственным путём, посредством ядерных реакций. Искусственная *радиоактивность* *см.* открыта в 1934 г. французскими физиками И. и Ф. Жолио-Кюри. Между искусственной и естественной радиоактивностями нет принципиального различия.

ИСКУССТВЕННАЯ ТЯЖЕСТЬ — способ преодоления неблагоприятного воздействия *невесомости* *см.* на организм человека при его длительном полёте в космическом пространстве. Для этого предполагается создание физ. условий жизни, приближённых к земным, путём использования вращения космического корабля вокруг одной из его осей. При этом возникают центробежные силы, развивающиеся в удалённых от оси вращения отсеках и оказывающие на людей действие, аналогичное естественной силе тяжести. И. т. можно легко регулировать.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — раздел *информатики* *см.*, изучающий методы, способы и приёмы моделирования и воспроизведения с помощью ЭВМ мыслительной деятельности человека, связанной с решением широкого круга задач. И. и. обладает большой памятью, быстродействием, способностью к самообучению и самоорганизации, умением распознавать образы, звуки и давать экспертные оценки. И. и. базируется на базе вычислительной техники, математической логики, программирования, психологии, физиологии, кибернетики, бионики, нейрофизиологии, лингвистики и др. отраслей знания.

ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК — космический аппарат, движущийся по

орбите вокруг какого-либо небесного тела. Первые в мире И. с. Земли (1957), Солнца (1959), Венеры (1975), Луны (1996) запущены в Советском Союзе, Марса (1971) — в США.

ИСЛАНДСКИЙ ШПАТ — минерал, прозрачная бесцветная разновидность кальцита, обладающая сильным *двойным лучепреломлением* (см.), которое раздваивает изображение. И. ш. применяют для изготовления поляризационных призм оптических приборов.

ИСПАРЕНИЕ — переход вещества из жидкого или твёрдого *агрегатного состояния* (см.) в газообразное. Обычно под И. понимают процесс перехода жидкости в пар, происходящего на свободной поверхности жидкости. В результате И. жидкость охлаждается. И. твёрдых тел называют *возгонкой* (см.), или сублимацией.

ИСПАРИТЕЛЬ — теплообменное устройство, в котором осуществляется *испарение* (см.) жидкости. И. является одной из основных частей холодильных машин, аппаратов для опреснения воды, выпаривания; применяется в системах *жизнеобеспечения* (см.) для охлаждения воздуха в кабине.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ — устройство в установках дистанционного или автоматического управления и регулирования, выполняющее требуемую технологическую операцию.

ИСПРАВНОСТЬ — состояние изделия, при котором в данный момент времени все его характеристики и параметры соответствуют техническим требованиям, а его резервные узлы и агрегаты не имеют отказов.

ИСПЫТАНИЯ — экспериментальное (с помощью заданных воздействий) определение свойств материалов, конструктивных и эксплуатационных свойств и характеристик машин, приборов, систем их соответствия техническим требованиям. И. проводят в лабораторных или натурных услови-

ях, они могут быть автономными или комплексными.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ НА ЭКСТРЕМУМ — процесс нахождения точек максимума и минимума (см. *экстремум*), в которых *производная* (см.) функции равна нулю или не существует.

ИСТОЧНИКИ — (1) **подземных вод** — естественные выходы *грунтовых вод* (см.) на земную поверхность на суше или под водой. Их называют также родниками, ключами; (2) **И. питания** — функциональная часть аппаратуры, преобразующая и использующая электроэнергию, получаемую от системы электроснабжения, для электропитания устройств; (3) **И. света** — излучатели электромагнитной энергии в оптической (видимой) части света. Различают И. света: естественные (Солнце, звёзды, атмосферные разряды, а также люминесцирующие объекты животного и растительного мира) и искусственные, превращающие энергию какого-либо вида в энергию оптического излучения (лампы накаливания, люминесцентные лампы, импульсные лампы и др.); (4) **И. тока** — устройства, преобразующие различные виды энергии в электрическую; И. тока условно делят на химические (аккумуляторы, гальванические элементы) и физические. Последние преобразуют тепловую, механическую, электромагнитную энергии, а также энергию радиационного излучения и ядерного распада в электрическую энергию (термоэлектрические и электромагнитные генераторы, солнечные и ядерные батареи); (5) **И. ядерного излучения** — потоки частиц и гамма-квантов, образующихся при ядерных превращениях. И. ядерного излучения могут быть радиоактивные изотопы, ядерные реакторы, ускорители заряженных частиц, ядерный взрыв, термоядерные реакции и др.

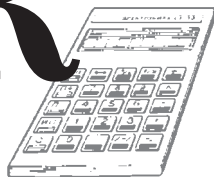
ИСТРЕБИТЕЛЬ — боевой самолёт для уничтожения самолётов и беспилотных средств противника. И. применяют для

ведения воздушной разведки, а также для поражения наземных или морских целей.

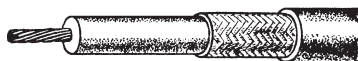
ИСЧИСЛЕНИЕ ПУТЁЙ — способ навигации, при котором местоположение транспортного средства определяется по направлению и длине пройденного пути.

ЙТТРИЙ — хим. элемент, символ Y (лат. Yttrium), ат. н. 39, ат. м. 88,90; редкоземельный серебристо-белый металл; плотность 4480 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1509^\circ\text{C}$. И. применяется в атомной технике и авиации, а оксид иттрия (Y_2O_3) — в радиоэлектронике, счётно-решающих устройствах и др.

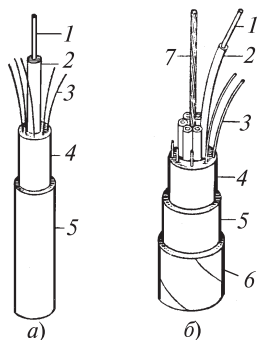
К



КАБЕЛЬ — один или несколько изолированных проводников из меди или алюминия, заключённых в герметичную оболочку из диэлектрика, поверх которой накладываются защитные оболочки для предохранения от воздействия влаги,



К ст. Кабель



Волоконно-оптические кабели

а) одножильный; *б)* многожильный (1 — волоконный световод; 2 — оболочка волоконного световода; 3 — упрочняющие элементы; 4, 5 — защитная оболочка; 6 — металлический броневого рукав; 7 — несущий трос)

хим. веществ, механических повреждений и влияния внешних электромагнитных полей. К. используют для подземной или подводной передачи электроэнергии, для телефонной или телеграфной связи, радиотелетрансляции и др.; **(1) К. коаксиальный** — состоит из одной или нескольких коаксиальных пар, в которых оба проводника — внешний и внутренний представляют собой металлическую трубу (чулок) в виде выполненной из тонкой медной проволоки оплетки, полностью охватывающей центральную жилу (из одного или многих проводников), расположенную по оси трубы; **(2) К. оптический** — содержит одно или несколько оптических волокон, объединённых в единую конструкцию; **(3) К. радиочастотный** — служит для передачи энергии радиочастоты между частями аппаратуры или системы; **(4) К. связи** — применяют для передачи телефонных переговоров, телеграмм, фотоизображений, программ звукового и телевидения и др. информации; эти К. бывают низкочастотными и высокочастотными, делятся на дальние (междугородные) и местные (городские); **(5) К. силовой** — предназначен для передачи на расстояние электрической энергии высокого или низкого напряжения разной мощности.

КАБЕСТАН (шпиль) — *лебёдка* <см.> с вертикально установленной осью вращения вала, служит для подъёма якорей, швартовки корабля, выбирания троса или цепи с грузом и т. д. По типу привода К. делятся на ручные, электрические, гидравлические, паровые.

КАБЬНА — специально оборудованный небольшой отсек фюзеляжа самолёта, кузова автомобиля или трактора, борта обитаемого подводного или космического аппарата, предназначенный для размещения и работы экипажа, лётчика, космонавта или водителя. К. для пассажиров называют салоном; существуют К. и для грузов.

КАБОТАЖНОЕ СУДНО — транспортное судно, плавающее у своих берегов без захода в заграничные порты; как правило, имеет специальное устройство для погрузки, выгрузки и перемещения грузов.

КАБРИОЛЁТ — кузов легкового автомобиля с откидывающимся мягким тентом; удобен в местностях с жарким климатом.

КАБРИРОВАНИЕ — в противоположность *пикированию* (см.), это движение летательного аппарата относительно своей поперечной оси, приводящее к увеличению *угла атаки* (см.) крыла и *угла тангажа* (см.), а также росту подъёмной силы.

КАВИТАЦИЯ — явление образования множества полостей («кавитационных пузырьков»), заполненных газом, паром или их смесью, внутри быстро движущейся жидкости в результате её холодного кипения в местах пониженного давления (напр., в вихревой зоне за гребным винтом теплохода или в различных гидротехнических устройствах). Попадая затем с потоком в область с высоким давлением, пузырьки лопаются с очень высокой скоростью, порождая многократные сильные ударные волны, которые разрушают рабочие поверхности гребных винтов, лопастей турбин, колёс насосов, подводных крыльев и т. д., что приводит к сокращению их срока службы и снижению КПД установки. К. может быть гидродинамической и акустической, т. е. возникающей при излучении в жидкость интенсивной звуковой волны, которая вызывает такой же эффект.

КАДМИЙ — хим. элемент, символ Cd (лат. Cadmium), ат. н. 48, ат. м. 112,41;

серебристо-белый блестящий мягкий металл, плотность 8650 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 320,9^\circ\text{C}$. Кадмий — редкий и рассеянный элемент, ядовит, обычно встречается в рудах вместе с цинком, на который похож по хим. и физ. свойствам. К. применяют при изготовлении регулирующих и аварийных стержней ядерных реакторов, поскольку он хорошо поглощает тепловые нейтроны; используют его в щелочных аккумуляторах, для приготовления кадмиевых сплавов, для нанесения защитных покрытий (кадмирование). Некоторые соединения К. ярко окрашены, поэтому из них получают жёлтые краски различных оттенков.

КАДМИКОН — передающая телевизионная трубка типа *видикон* (см.) с *мишенью* (см.), изготовленной на основе селенида кадмия.

КАДР — изображение на фотоплёнке или фотобумаге объекта съёмки или его части, ограниченное определёнными размерами; (1) **кинокадр** — отдельный снимок на киноленте, на котором зафиксирована одна из последовательных фаз развития сценария; (2) **телевизионный** — изображение, получаемое на экране кинескопа в результате одного полного цикла телевизионной развёртки. (См. *кадровая развёртка*.)

КАДРОВАЯ РАЗВЁРТКА — процесс последовательного расположения строк в вертикальном направлении для считывания с *мишени* (см.) передающей или получения на экране приёмной электронно-лучевой трубки телевизионного *изображения* (см. (8)). Проекция *кадра* (см.) осуществляется электронным лучом трубки, на который воздействует магнитное или реже электрическое поле, создаваемое в отклоняющей системе током генератора К. р.

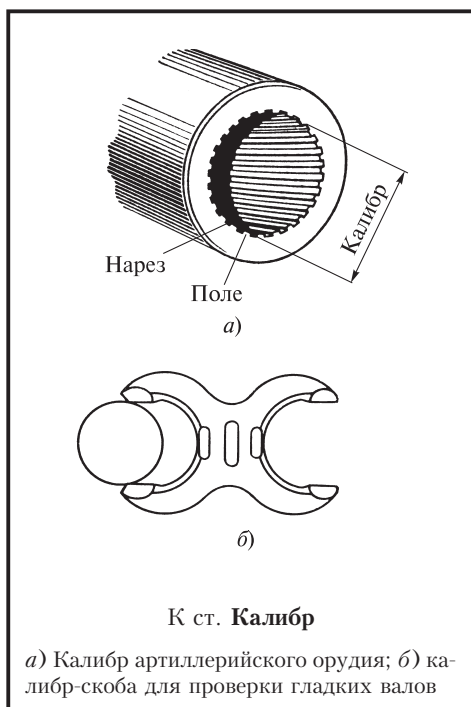
КАЗЕИН — сложный белок, получаемый из молока млекопитающих. К. имеет большое значение как пищевой продукт, являясь составной частью творога и сыра. Применяется для производства искусственного волокна, изготовления пласт-

масс, в текстильной промышленности (для апретуры), при изготовлении клея для склеивания дерева (фанеры) и др.

КАЙЛА́ (кайлó) — одноконцевой или двухконцевой ручной горный *инструмент* (см.) для откалывания кусков от массива мягких ломких пород.

КАЛÁНДАР — прессовая машина, состоящая из системы валов (от 2 до 20), между которыми пропускают материал (ткань, бумагу, картон, резину, пластмассу и др.) для придания ему плотности, гладкости, лоска или глянца, а также нанесения тиснением рисунка или узора. К. применяют в текстильной, бумажной и резиновой промышленности, при изготовлении полимерных плёнок и изделий из пластмасс.

КАЛЁВКА — (1) узкий деревянный рубанок с фигурным поперечным сечением колодки и лезвия железки; применяют для отделки столярно-мебельных изделий; (2) фигурный профиль бруска или доски, обработанный К.



КАЛИБР — размер, форма, качество чего-либо; (1) К. в **метрологии** — бесшкальный измерительный инструмент для контроля размеров, формы и взаимного расположения частей изделия. Наиболее распространены двусторонние предельные К.-пробки для проверки отверстий и К.-скобы для проверки цилиндрических деталей. Стандартные К. применяют для контроля конусов, внутренней и внешней резьбы, радиусов закруглений и др.; (2) К. **оружия**: а) диаметр канала ствола огнестрельного оружия (у нарезного — расстояние между противоположными полями нарезов), а также диаметр снаряда (мины, пули) по наибольшему его поперечному сечению; выражают обычно в линейных единицах; б) масса авиационной бомбы в кг; (3) К. в **прокатном производстве** — профиль отверстия, образуемого ручьями (вырезами) прокатных валков, через которое пропускают обжимаемый металл для придания ему требуемой формы.

КАЛИБРА́ТОР — прибор, представляющий собой источник сигнала с эталонными параметрами; используется для тарирования и поверки средств измерений, а также для точного измерения параметров некоторой радио- и электроизмерительной аппаратуры. Действие К. основано на сравнении параметров рабочего измерительного прибора и образцового.

КА́ЛИЙ — хим. элемент, символ К (лат. Kallium), ат. н. 19, ат. м. 39,09; серебристо-белый мягкий металл, плотность 862 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 63,55^\circ\text{C}$, легко режется ножом, химически очень активен, энергично соединяется с галогенами, на воздухе быстро окисляется, бурно взаимодействует с водой и кислотами с выделением водорода. К. необходимо хранить под слоем керосина или силиконового масла. Соединения К. используют как удобрение, в стекольном производстве, в пиротехнике, в гальванотехнике, для азотирования стали, извлечения золота и серебра из руд.

КАЛИФО́РНИЙ — хим. радиоактивный элемент, полученный искусственно,

символ Cf (лат. Californium), ат. н. 98, относится к актиноидам, наиболее устойчив изотоп ^{251}Cf . Препараты Cf используют как мощные источники *нейтронов* <см.> в активационном анализе, медицине.

КАЛОРИМЕТР — прибор для определения количества теплоты, выделяемого или поглощаемого при каких-либо физ., хим. или биологических процессах (напр., при теплообмене, сгорании топлива и др.).

КАЛОРИМЕТРИЯ — совокупность методов измерения тепловых эффектов, сопровождающих различные физ., хим. и биологические процессы; измерения производят с помощью *калориметра* <см.>.

КАЛОРИФЕР — устройство для нагревания воздуха в системах отопления, вентиляции и в сушилках; представляет собой систему труб, внутри которых движется горячая вода (водяной К.), водяной пар (паровой К.) или горячие продукты сгорания — дымовые газы (огневой К.); применяются также электрические К.

КАЛО́РИЯ — внесистемная единица количества теплоты, обозначается кал; 1 кал = 4,1868 джоуля <см.>.

КА́ЛЬЦИЙ — хим. элемент, символ Ca (лат. Calcium), ат. н. 20, ат. м. 40,08; серебристо-белый металл, принадлежит к щёлочноземельным металлам, плотность 1540 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 851^\circ\text{C}$. К. в виде чистого металла применяют как восстановитель многих редких и тугоплавких металлов из их соединений. Его используют также как раскислитель сталей, бронз и др. сплавов. К. входит в состав антифрикционных материалов. Широко применяют минералы кальция. Так, известняк используют в производстве извести, цемента, силикатного кирпича и непосредственно как строительный материал, в металлургии — как флюс, в хим. промышленности — для производства карбида кальция, соды (углекис-

лого кальция), едкого натра (гидроксида натрия), хлорной извести (дихлорида кальция), удобрений, применяют его также в производстве сахара, стекла и др. Практическое значение имеют кальций-содержащие минералы — мел, мрамор, гипс, флюорит, исландский шпат и др.

КАЛЬКУЛЯТОР — наиболее массовое портативное вычислительное устройство, содержащее в своей памяти библиотеку программ, выполняющих действия над десятичными числами. К. имеют разную степень сложности. В зависимости от этого выделяют простейшие, инженерные и программируемые К. Все они позволяют значительно уменьшить время выполнения расчётов по сравнению с традиционными вычислениями.

КА́МЕРА — внутренняя часть чего-либо; (1) К. **беззеховая** — помещение со звуко- или радиопоглощающими покрытиями стен, потолка и пола; (2) К. в **горном деле** — подземная горная выработка, высокая и широкая, но обычно короткая, предназначенная для размещения различного оборудования (насосов, вентиляционных установок, трансформаторов), а также для хозяйственных или санитарных целей; (3) К. **видеомагнитофонная** — телевизионная К., конструктивно объединённая с видеомагнитофоном; (4) К. **ионизационная** — *детектор* <см.> частиц, действие которого основано на способности заряженных частиц вызывать *ионизацию* <см.> газа; представляет собой герметичную камеру в виде заполненного газом электрического конденса-



Калькулятор

тора, к электродам которого приложена разность потенциалов. Пролетающая через детектор заряженная частица ионизирует некоторое количество атомов газа, а образующиеся при этом ионы под действием электрического поля собираются на соответствующих электродах, образуя в цепи конденсатора электрический ток, который регистрируется электрометром. По его показаниям судят о количестве прошедших через К. частиц или об их заряде; **(5) кинокамера** — сложное оптико-механическое устройство для киносъёмки; **(6) К. обскура** — древний оптический прибор, служащий для получения действительных цветных изображений. Состоит из светонепроницаемого ящика, в одной из стенок которого имеется маленькое отверстие. Если направить это отверстие на светящиеся или освещённые предметы, то на противоположной стенке ящика получится обратное изображение этих предметов. Принцип камеры-обскуры используется в кино-фотографии; **(7) К. очистная** — помещение для размещения изделий или заготовок, подвергающихся поверхностной очистке из пескоструйного, пескогидравлического или дробомётного аппарата; **(8) К. ракетного двигателя** — основной агрегат, в котором осуществляется превращение потенциальной энергии рабочего тела в кинетическую энергию истекающей газовой струи с целью получения реактивной тяги; **(9) К. сгорания** — объёмное устройство, предназначенное для сжигания газообразного, жидкого или твёрдого топлива. Сжигание топлива происходит периодически (напр., в поршневых двигателях внутреннего сгорания) и непрерывно (напр., в газотурбинных и ракетных двигателях); **(10) К. с бегущим лучом** — передающее телевизионное устройство, в котором передаваемое изображение развёртывается световым пятном, бегущим по экрану проекционного кинескопа (см.); **(11) К. сжатия** — часть объёма цилиндра двигателя внутреннего сгорания или компрессора при положении днища поршня в момент, когда он находится в верхней мёртвой точке;

(12) К. телевизионная — датчик сигналов изображения, преобразующий световой поток от подлежащего демонстрации объекта в видеосигналы; **(13) фотокамера** — фотоаппарат, представляющий собой оптико-механическое устройство для получения одиночных фотоизображений на светочувствительном материале. Различные по устройству и назначению, фотокамеры применяют во многих областях науки и техники, в общественной жизни и спорте, в быту и как средство самостоятельного вида изобразительного искусства; **(14) резиновая внутренняя оболочка шины или мяча**, наполненная сжатым воздухом; **(15) К. холодильная** — см. *холодильная* (1).

КАМКО́РДЕР — телевизионная камера со встроенным портативным видеоманитофоном.

КАМНЕОБРАБО́ТКА — технологический процесс придания естественным камням (см. (1)) требуемых форм, размеров и внешней отделки. К. включает: распиловку блоков на заготовки, окантовку плит по размерам и фактурную обработку лицевой поверхности различных архитектурно-строительных изделий.

КА́МНИ — **(1) естественные** — древние горные и осадочные вещества, образовавшиеся в процессе геологического развития Земли (граниты, базальты, габро, сланцы, пески, песчаники, разнообразные глины, известняки, доломиты, минеральные соли, мраморы и др.). **Горные породы** — более или менее устойчивые по составу и физ. свойствам агрегаты из одного или нескольких минералов, обломов др. горных пород или вулканических выбросов, образовавшиеся в результате геологических процессов. **Осадочные породы** — геологические образования в поверхностной части земной коры, которые возникли в результате различных геологических процессов. Выделяют осадочные породы: обломочные, состоящие из обломков горных пород и минералов; биогенные, образование которых связано с накоплением в водной среде твёр-

дых частей организмов и продуктов их жизнедеятельности (известняк, мрамор и др.); хим. осадки — осадки, выпавшие из растворов в результате биохим. реакций или при изменении температуры воды (природные соли); **(2) К. искусственные** — строительные штучные материалы, изготавливаемые промышленностью или непосредственно на стройплощадках. Искусственные К. бывают керамические, шлакобетонные (реже — бетонные), сплошные или пустотелые и т. д.; **(3) К. облицовочные** — разновидность штучного К. Нарезаются в виде прямоугольных или иной формы пластин, которые используются для нанесения на инженерные и архитектурные сооружения с целью придания их поверхности красивого вида. В качестве облицовочного К. используют мрамор, гранит, лабрадорит и др. горные породы.

КАМНИ ДРАГОЦЕННЫЕ — одна из групп естественных *камней* (см.), представляющих минералы с особыми свойствами (блеск, прозрачность, большое светорассеяние, красивая окраска, высокая твердость и др.), благодаря которым их используют для изготовления ювелирных украшений и художественных изделий. К. д. традиционно относят к высшей стоимостной классификации и делят на три (иногда на два) класса: I — алмаз (в гранёном виде — бриллиант), рубин, сапфир, изумруд, александрит, эвклаз, благородная шпинель; II — топаз, аквамарин, гелиодор, хризолит, аметист, альмандин, гиацинт, благородный опал, коралл, жемчуг; III — агат, халцедон, сердолик, горный хрусталь, бирюза, турмалины, солнечный камень, лунный камень и др.

КАМНИ ПОДЕЛОЧНЫЕ — в стоимостных классификациях это последняя из групп камней, применяемых для изготовления художественных и декоративных изделий. Обычно К. п. делят на три класса: I — нефрит, лазурит, содалит, амазонит, родонит, малахит, авантюрин, горный хрусталь, агат, дымчатый кварц, яшма и др.; II — селенит, обси-

диан, флюорит, лазурит, янтарь и др.; III — мрамор, порфиры, кварциты, лабрадорит, стеатит и др.

КАМНИ ПОЛУДРАГОЦЕННЫЕ — группа минералов, иногда выделяемая в стоимостных классификациях как самостоятельное подразделение, а иногда считающаяся *камями драгоценными* (см.) III класса. К К. п. относят: гранаты, зелёный и полихромный турмалин, горный хрусталь, халцедон, агат, сердолик, солнечный камень, лунный камень и др.

КАМНИ СИНТЕТИЧЕСКИЕ — материалы, полученные хим. или техническими методами, с хим. и физ. свойствами, в существенных чертах совпадающими со свойствами настоящего естественного минерального образования, соответственно которому они названы, напр. синтетические (искусственные) алмазы. Современные технологии позволяют создавать синтетические драгоценные камни, не имеющие природных аналогов: фианиты (прозрачные кристаллы диоксида циркония с добавками металлов), диагем (титанат стронция) и др.

КАМНИ ЦВЕТНЫЕ — **(1)** общий термин для обозначения всех — драгоценных, полудрагоценных и поделочных камней, используемых в ювелирном и камнерезном деле; **(2)** синоним термина «камни поделочные».

КАНАВКА — **(1) записи** (см.) — дорожка механической записи в виде углубления, непрерывно образуемого в носителе при записи, напр. звуковой информации на грампластинке; **(2) конструктивная, или технологическая:** а) К. для выхода инструмента — углубление на заготовке, через которое осуществляется выход режущего инструмента при механической обработке резанием; б) кольцевая — проточка по окружности на цилиндрической поверхности изделия; в) продольная — углубление различного профиля на поверхности изделия, параллельное его продольной оси; г) смазочная — проточка для

подачи жидкой смазки; д) шкива — кольцевая К. трапецеидального сечения на шкиве клиноремённой передачи, предназначенная для размещения клиновидного ремня.

КАНАВОКОПАТЕЛЬ — самоходная или прицепная машина для прокладки неглубоких осушительных и оросительных каналов, траншей и кюветов.

КАНА́Л — (1) в гидротехнике — открытое искусственное русло (водовод) правильной формы с безнапорным движением воды, устроенное в грунте в целях: а) судовой связи между морями, реками, озёрами или водохранилищами; б) водоснабжения; в) орошения земель; г) осушения болот; д) энергетического обеспечения — подводит воду из реки, озера или водохранилища к *гидроэлектростанции* (см.); е) рыбоводства; ж) лесосплава и др. Если К. пересекает возвышенность, то его проводят в туннеле. Через долины, русла др. потоков или углубления на поверхности земли К. перебрасываются посредством *акведуков* (см.) и *дюкеров* (см.). Если соединяемые К. водные пути расположены на разных уровнях, то на нём сооружают *шлюзы* (см.); (2) К. в **полупроводниковом приборе** — центральная область *полового транзистора* (см.), изменением площади поперечного сечения которой (при изменении напряжения) регулируется поток основных носителей заряда внутри полупроводникового прибора; (3) К. **связи** — а) совокупность технических устройств и физ. среды распространения сигналов, содержащих информацию, обеспечивающая поступление этих сигналов от передатчика (источника информации) к приёмнику (получателю информации) независимо от др. К. К. связи различают: по видам передаваемой информации (телефонный, телеграфный, радиовещательный, телевизионный, телеметрический, непрерывный, дискретный, цифровой и др.), по типу линий связи или линий передачи (проводные, радио, радиорелейные, спутниковые и др.). Обычно

К. связи группируют, образуя системы многоканальной связи; б) полоса частот, время передачи или иной физ. ресурс, выделяемый в данной системе связи для передачи определённого сообщения; (4) К. **смазочный** — углубление закрытого или открытого профиля в детали механизма для подачи жидкой смазки; (5) К. **ствола огнестрельного оружия** — полость в стволе огнестрельного оружия, в которой движется снаряд или пуля при выстреле. Диаметр К. ствола обычно выражается в *калибрах* (см. (3)); (6) всякое узкое длинное покое пространство внутри чего-либо в виде трубы.

КАНАЛИЗА́ЦИЯ — (1) комплекс инженерных сооружений из подземных каналов, трубопроводов и коллекторов, а также санитарно-технического оборудования, обеспечивающий приём, сбор и отведение за пределы населённых мест и промышленных предприятий загрязнённых сточных вод в целях охраны здоровья населения и улучшения бытовых условий. Обычно перед утилизацией или сбросом собранные жидкие нечистоты и сточные воды подвергаются различной очистке и обезвреживанию; (2) **телефонная** — система трубопроводов с колодцами и коробками для подземной прокладки телефонных *кабелей* (см. (5)).

КАНА́Т — гибкое длинное изделие из стальной проволоки или синтетических и растительных (пеньковых, хлопчатобумажных) волокон, определённым образом свитых в пряди, которые, в свою очередь, обвиты вокруг сердечника. Различают К. кручёные (витые), невитые и плетёные. Исходя из условий работы они подразделяются на: несущие, подъёмные, тяговые, поддерживающие, привязные и специальные. (См. *трос*.)

КАНА́ТНАЯ ДОРО́ГА — (1) наземное транспортное сооружение с канатной тягой (см. *фуникулёр*). Вагонетки с пассажирами или грузом передвигаются по узкоколейным рельсовым путям, уложенным на земле или на эстакаде, как пра-

вило, в сильно пересечённых местностях с крутыми уклонами в пути. Различают наземные К. д. кольцевого и маятникового типов; (2) подъёмно-транспортное сооружение с подвесным канатным путём, расположенным на опорах выше уровня земли. Такие дороги широко применяют, когда необходимо преодолеть кратчайшим путем пересечённую местность, водное пространство и т. п. (напр., для подъёма лыжников к горным трассам). Подвижной состав — подвесные тележки, вагонетки, вагоны или кресла (для пассажиров) — движется по канату, заменяющему рельс и подвешенному к мачте-опоре на скобе.

КАНДЕ́ЛА — единица силы света в СИ. Кандела — сила света, излучаемого с поверхности площадью $\frac{1}{60}$ см² полного излучателя в перпендикулярном этой площади направлении при температуре затвердевания платины (2042,5 К) при нормальном давлении. Обозначается — кд; ранее применялось наименование «свеча» с обозначением св.; 1 св. = 1 кд.

КАНИФО́ЛЬ — хрупкое стекловидное вещество от светло-жёлтого до тёмно-коричневого цвета, получаемое в остатке после отгонки скипидара из смолы хвойных деревьев. К. применяется в мыловарении, в производстве лаков, сургуча, для проклейки бумаги, при пайке во время электромонтажа и др.

КАНТОВА́ТЕЛЬ — механизм для поворота (кантовки) тяжёлых и крупногабаритных заготовок, изделий, деталей при их обработке, осмотре, упаковке и т. д.

КАОЛИ́Н — белая или светлоокрашенная малопластичная глина, применяемая для производства фарфоровых и фаянсовых изделий в резиновой, бумажной и текстильной промышленности, в электротехнике (изоляторы) и при изготовлении огнеупоров.

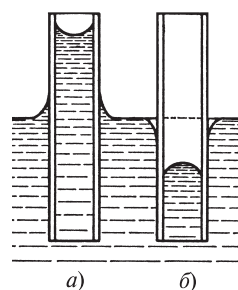
КА́ПЕЛЬНЫЙ АНА́ЛИЗ — метод качественного или полуколичественного хим. анализа, заключающийся в проведении быстрого ориентировочного анализа аналитических реакций на куске

фильтровальной бумаги или капельной пластинке, на которую наносят капли исследуемого вещества и реактива. По цвету и форме пятен определяют наличие искомого вещества и приблизительное его количество.

КАПИЛЛЯ́Р — (1) трубка с очень малым внутренним каналом (см. (6)); (2) всякий узкий (волосной) канал (напр., образуемый порами почвы, дерева и т. п.).

КАПИЛЛЯ́РНОСТЬ — совокупность явлений, обусловленных силами взаимодействия молекул жидкости на её границе с др. телом, а именно: подъём и опускание жидкости в очень узких трубках выше или ниже того уровня, на котором она должна была бы находиться по закону сообщающихся сосудов; образование *менисков* (см.); смачивание жидкостями твёрдых тел; явление *поверхностного натяжения* (см.) и др.

КАПО́Т — (1) легкосъёмная или откидная металлическая крышка, составляющая часть наружной поверхности гондолы летательного аппарата или прикрывающая двигатели, радиаторы и различные установки самолета, автомобиля и др. машин и механизмов; обычно предохраняет их от пыли, атмосферных осадков и придаёт определённые аэродинамические



К ст. Капиллярные явления

а) Поднятие жидкости, смачивающей стенки капилляра; б) опускание жидкости, не смачивающей стенки капилляра

кие качества. (См. *кожух*); (2) то же, что *капотирование* (см.).

КАПОТИРОВАНИЕ — см. *капот*, вид аварии (см.) — опрокидывание через носовую (моторную) часть автомобиля или самолёта с хвостовым колесом при их движении вперёд по земле Происходит при наезде колёсами на препятствие при высокой скорости или в результате излишне резкого торможения.

КАПСУЛА — (1) спускаемый отсек космического аппарата для доставки полезных грузов с орбиты на поверхность небесного тела; (2) одно из названий спускаемого аппарата американских космических кораблей и искусственных спутников; (3) герметичный отделяемый отсек, в котором при аварийной ситуации катапультируются члены экипажа сверхзвукового самолёта.

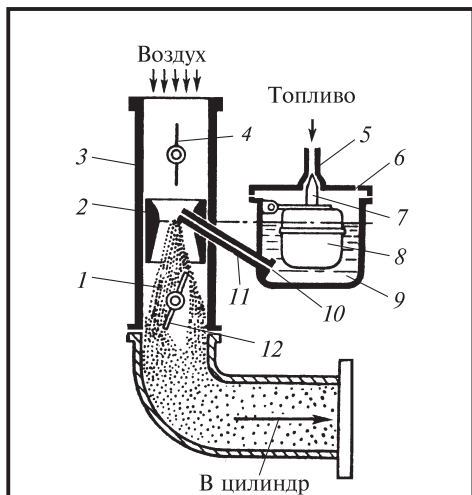


Схема простейшего карбюратора

1 — смесительная камера; 2 — диффузор; 3 — воздушный патрубок; 4 — воздушная заслонка; 5 — топливопровод; 6 — отверстие, соединяющее поплавковую камеру с атмосферой; 7 — запорная игла; 8 — поплавок; 9 — поплавковая камера; 10 — жиклёр; 11 — распылитель; 12 — дроссельная заслонка

КАПСЮЛЬ — устройство, предназначенное для воспламенения метательных или возбуждения детонации (см. (1)) разрывных зарядов (см. (2)) в боеприпасах. К. представляет собой тонкий металлический или пластмассовый колпачок (цилиндр) с *гремучей ртутью* (см.) или воспламенительным составом. По способу действия К. подразделяются на детонаторы и воспламенители, выдающие инициирующие импульсы соответственно в виде детонирующего импульса или в форме луча огня. К. применяют также в горном деле.

КАРБЫД КРЕМНИЯ (карборунд) — соединение кремния с углеродом; кристаллическое вещество с алмазным блеском, тугоплавко, по твёрдости уступает только алмазу, эльбору (BN) и карбиду бора, стоек в различных средах даже при высоких температурах. К. к. применяют как *абразив* (см.) при шлифовании, для резания твёрдых материалов, в электротехнике, для изготовления огнеупорных материалов и высокотемпературных нагревателей для различных печей.

КАРБЫДЫ — соединения углерода с др. хим. элементами; часто высокопрочные и химически стойкие. К. широко применяются в технике, входят в состав сверхтвёрдых или тугоплавких сплавов; хорошо известны К. железа — *цементит* (см.), К. кремния — *карборунд* (см.), К. вольфрама и др.

КАРБО..., КАРБОН... — начальная составная часть терминов, означающая принадлежность к соединениям *углерода* (см.), к углю; см. (*карбиды, карборунд*).

КАРБОКСИЛЬНАЯ ГРУППА (карбоксил), —COOH — кислотная группа $\text{—C}\begin{smallmatrix} \text{=O} \\ \text{—OH} \end{smallmatrix}$, присутствующая в *карбоновых кислотах* (см.); число К. г. определяет основность кислоты.

КАРБОЛОВАЯ КИСЛОТА (фенол, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) — кристаллическое вещество

со своеобразным запахом; $t_{\text{пл}} = 41^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 181^\circ\text{C}$. К. к. применяют для производства взрывчатых и лекарственных веществ, красителей, пластмасс. Водные растворы К. к. используют для дезинфекции.

КАРБО́НОВЫЕ КИСЛО́ТЫ — органические соединения, содержащие *карбок-ильную группу* <см.> — COOH . По числу этих групп определяют одно- (моно-), двух- (ди-) и многоосновные кислоты. К. к. обычно значительно слабее минеральных. Образуют соли, а с замещением группы OH — различные производные: галогенангидриды, сложные эфиры, амиды и др. К. к. получают омылением жиров, окислением спиртов, альдегидов, углеводородов. Наибольшее практическое значение имеют муравьиная и уксусная кислоты; используют при производстве мыла и др. моющих средств.

КАРБЮРА́ТОР — прибор двигателя внутреннего сгорания, работающий на лёгком жидком топливе и служащий для приготовления рабочей горючей смеси необходимого состава на различных режимах работы двигателя. Эта смесь воздуха и паров жидкого топлива поступает в цилиндр двигателя, а её количество зависит от положения дроссельной заслонки, управляемой из кабины водителем.

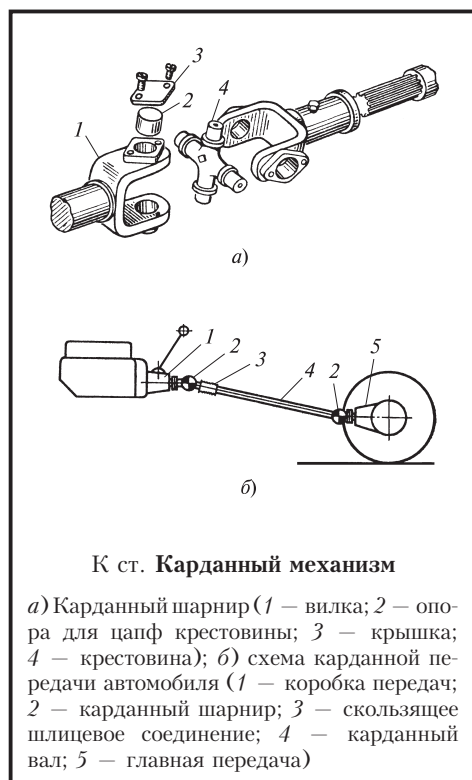
КАРДА́ННЫЙ МЕХАНИ́ЗМ — шарнирный механизм, обеспечивающий передачу вращения от одного вала к др., находящимися в процессе вращения под переменным углом друг к другу. К. м. применяется в автомобилях, тракторах и др. транспортных машинах.

КАРДА́НОВ ПОДВЁС — кинематическая система, обладающая тремя степенями свободы вращения вокруг трёх осей и обеспечивающая сохранение неподвижности в пространстве быстро вращающегося ротора, подвешенного в общем центре тяжести ротора и двух колец, обеспечивающих степени свободы подвеса; применяется, напр., в *гироскопах* <см.>.

КАРЭ́ТКА — часть механизма или машины, передвигающаяся по направляющим или, реже, вращающаяся в подшипниках (в металлорежущих станках — часть суппорта, в пишущих машинках — рамка с валиком для бумаги, в ткацких станках — часть механизма, изготавливающая мелкоузорчатые или сложные переплетения тканей, в велосипедах — педальный механизм и др.).

КАРКА́С — конструкция из продольных и поперечных силовых элементов каких-либо изделий или сооружений, определяющая их форму, прочность, жесткость, устойчивость, долговечность. К. изготавливают из дерева, металла, железобетона и др. материалов.

КАРНО́ ЦИКЛ — обратимый круговой процесс, представляющий идеальный рабочий цикл тепловой машины. К. ц. состоит из четырех частей: 1) изотер-



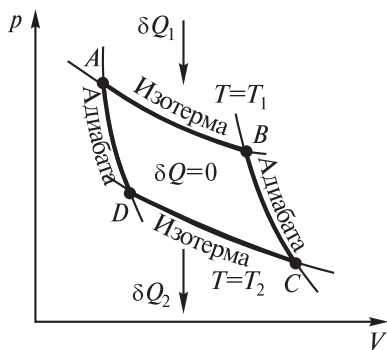
К ст. Карданный механизм

а) Карданный шарнир (1 — вилка; 2 — опора для цапф крестовины; 3 — крышка; 4 — крестовина); б) схема карданной передачи автомобиля (1 — коробка передач; 2 — карданный шарнир; 3 — скользящее шлицевое соединение; 4 — карданный вал; 5 — главная передача)



Карно Никола Леонар Сади
(1796—1832)
французский физик и инженер

мического расширения (см. *изотермический процесс*); 2) адиабатического расширения (см. *адиабатный процесс*), при котором происходит охлаждение; 3) **изотермического сжатия** при температуре, достигнутой в конце адиабатического расширения; 4) **адиабатического сжатия** до исходных объёма, давления и температуры. КПД цикла Карно — наибольший из всех возможных для теп-



Цикл Карно на диаграмме p — V

(δQ_1 — количество теплоты, получаемое рабочим телом от нагревателя, δQ_2 — количество теплоты, отдаваемое им холодильнику. Площадь, ограниченная изотермами и адиабатами, численно равна работе цикла Карно)

ловых машин. Площадь, ограниченная изотермами и адиабатами, численно равна работе, совершаемой в К. ц.

КА́РТЕР — обычно металлическая коробка машин и механизмов (двигателя, редуктора, насоса и др.), служащая для опоры рабочих деталей и защиты их от загрязнения и поломки. Нижняя его часть (поддон) является также резервуаром для смазочного масла.

КА́РТРИДЖ — сменный функциональный элемент или узел какого-либо устройства; напр., на пишущей машинке — это красящая лента, в ксерографических аппаратах — селеновые валики, в водоочистительных фильтрах — фильтрующая вставка и др. (См. *принтер*.)

КАРЬЁ́Р — (1) открытая горная выработка значительных поперечных размеров (до нескольких километров), служащая для добычи полезных ископаемых (руды, угля и др.). Глубина К. может достигать 300 м и больше. К. по добыче ископаемых углей называют угольным разрезом; (2) горное предприятие, осуществляющее добывание полезных ископаемых таким способом.

КАСА́ТЕЛЬНАЯ К КРИВО́Й ЛИ́НИИ (см. рис.) — предельное положение *секущей* (см.), проходящей через данную точку кривой M и другую M' , стремящуюся к ней точке кривой. (N — нормаль к предельному положению секущей.)

КАСКА́Д — (1) искусственный или естественный поток, спадающий по ряду уступов; (2) группа последовательно соединённых однотипных устройств, сооружений, напр.: а) К. гидроэлектростанций — группа ГЭС, расположенных по течению реки на некотором расстоянии друг от друга; б) К. компрессора (турбины) — одна или группа ступеней компрессора (турбины) газотурбинного двигателя, установленных на одном валу; в) К. усиления — ступень усилителя, содержащая усилительный элемент, цепи нагрузки и связи с предыдущими или последующими ступенями, напр. часть радиоэлек-

тронного устройства, выполняющая определённую функцию по усилению или преобразованию сигналов, г) **К. электромашинный** — установка из двух или более электрических машин, связанных электрически и механически или же только электрически для регулирования частоты вращения электродвигателя и повышения его *коэффициента мощности* (см.).

КАССЕТА — стандартное по форме и материалу устройство, которое обеспечивает оптимальные технологические условия обработки, транспортирования, хранения и применения предметов, деталей, материалов и т. д.; (1) **К. в устройствах записи информации** — стандартный взаимозаменяемый футляр (коробка), содержащая катушку (катушки), сердечник (сердечники), носитель *записи* (см.) в виде магнитной ленты, нити, диска или фотоплёнки (аудио-, видео-, фотокассета, К. памяти и др.); (2) **К. бомбовая** — авиационный боеприпас, снаряжённый мелкими минами или бомбами различного назначения (противотанковыми, противопехотными, зажигательными и др.) массой до 10 кг. В одной К. может быть до 100 мин (бомб), они разбрасываются вышибным или разрывным *зарядом* (см.) на определённой высоте над целью.

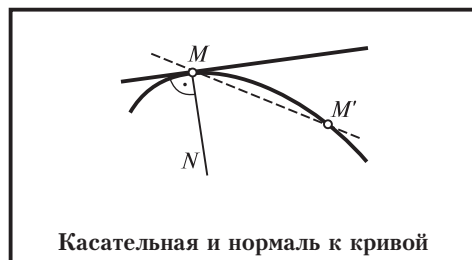
КАТАЛИЗ — изменение скорости хим. реакции в присутствии *катализатора* (см.), вступающего в промежуточное взаимодействие с реагирующими веществами, но восстанавливающего к концу превращения свой состав, оставаясь в исходной массе. К. может быть положительным (когда скорость реакции увеличивается) и отрицательным (когда скорость реакции уменьшается или она полностью подавляется). Явление К. распространено в природе и широко используется в технике и хим. промышленности (в производстве серной кислоты, аммиака, азотной кислоты и др.).

КАТАЛИЗАТОР — вещество, ускоряющее хим. реакцию. Вещество, замедляющее реакцию называют *ингибитором* (см.). К. дают новые направления хим. реакции, они могут образовывать с реа-

гирующими веществами промежуточные соединения, однако сами не входят в состав конечных продуктов. С их помощью можно проводить реакции с высокими скоростями при небольших температурах. Биологические К. называют ферментами. Катализаторами служат металлы платиновой группы, серебро, никель, синтетические алюмосиликаты и др. (См. *катализ.*)

КАТАЛОГ (синоним — *директория*) — в информатике — способ организации *файлов* (см.), при которой каждому К. соответствуют свои группы файлов, как правило созданные при установке различных пакетов программ или самим пользователем. Директории имеют иерархическую организацию, при которой начальная директория диска называется корневым К., а все остальные на данном логическом устройстве находятся в подчинении у начального (корневого). Директорию, содержащую в себе К., с которым в данный момент работает операционная система, именуют по отношению к текущей директории надкаталогом, а все директории, вложенные в текущую, — подкаталогами. Как файлы, так и К. могут располагаться в любой директории, включая и корневой К.

КАТАМАРАН — судно с двумя параллельно расположенными корпусами, соединёнными в верхней части фермами или палубой, а также однокорпусное судно с поплавками-балансирами по бортам. Катамараны отличаются хорошими мореходными качествами, повышенной остойчивостью и значительной площадью палубы. Их используют для туризма, спорта, рыбного промысла, перевозки грузов и др.



КАТАПҰЛЬТА — (1) механизм обеспечения ускоренного старта самолётов с палубы авианосцев за счёт сообщения взлётной скорости самолёту на коротком участке взлётной пути; (2) устройство для автоматической выброски в аварийной ситуации из *кабины* <см.> летательного аппарата лётчика или космонавта с последующим их спуском на парашюте; (3) стенд для тренировки лётчиков и космонавтов при отработке катапультирования; (4) в древности — военная машина, предназначенная для метания стрел, камней, бочек с горючим и брёвен в осаждённую крепость на дальность от 250 до 800 м.

КАТАСТРÓФА — (1) внезапное бедствие; событие, влекущее за собой трагические последствия — разрушение и уничтожение сооружений, техники, приводящее к гибели людей, чем отличается от *аварии* <см.>; (2) **К. экологическая**: а) природная аномалия (длительная засуха, наводнение, землетрясение и др.), приведшая к неблагоприятным экономическим последствиям или даже гибели людей в определённом регионе, б) техногенная, явившаяся следствием либо прямого или косвенного человеческого воздействия на природные процессы, либо аварии технического устройства (атомной электростанции, танкера и др.), приведших к непоправимым неблагоприятным изменениям в природной среде и, как правило, к массовой гибели живых организмов.

КА́ТЕР — общее название небольших, обычно быстроходных судов различного назначения (пассажирский, туристский, сторожевой, торпедный, ракетный, десантный и др.). Различают К. моторные и гребно-парусные (число вёсел — от 10 до 18).

КА́ТЕТ — сторона прямоугольного треугольника, прилегающая к прямому углу. К., прилегающий к данному острому углу треугольника, называют прилежащим, а К., лежащий против данного острого угла треугольника, — противолежащим.

КАТИО́Н — положительно заряженный *ион* <см.>; в электрическом поле движется к отрицательному электроду — *катоду* <см.>.

КАТÓД — (1) электрод (полюс, клемма), соединяемый с отрицательным полюсом *гальванического элемента* <см.> или электрического *аккумулятора* <см.>. Движение электронов (во внешней цепи) направлено к К.; (2) отрицательный электрод в электровакуумных и газоразрядных приборах. По виду *электронной эмиссии* <см.> различают К.: термоэлектронный, фотоэлектронный, холодный и др.; (3) **электрод прибора**, соединяемый с отрицательным полюсом источника электрического тока; (4) К. в **электрохимии** — находящийся в электролите электрод, около которого происходит восстановление ионов электролита.

КАТÓДНОЕ РАСПЫЛÉНИЕ — распыление материала *катода* <см.> при газовом разряде вследствие бомбардировки катода положительными ионами. В газоразрядных приборах К. р. — вредное явление. Осаждение металлов посредством К. р. применяется для нанесения весьма тонких (доли микрометра) металлических покрытий на различные материалы (от металлов и стекла до тканей, бумаги и фольги), а также для очистки различных поверхностей, выявления структуры исследуемого вещества.

КАТҰШКА — (1) **индуктивности** — важный элемент электрической цепи радиоустройств, телеустройств, проводной электрической связи и др., обеспечивающий заданную *индуктивность* <см.> в электрической цепи. К. индуктивности изготавливают из свёрнутых в спираль изолированных проводников, наматываемых на каркас, который часто размещают на ферромагнитном сердечнике (для увеличения индуктивности катушки). Одной из разновидностей К. индуктивности является *дроссель* <см.>; (2) **К. кадровая** предназначена для отклонения электронного луча кинескопа в вертикальном направлении; (3) **К. отклоняющая**

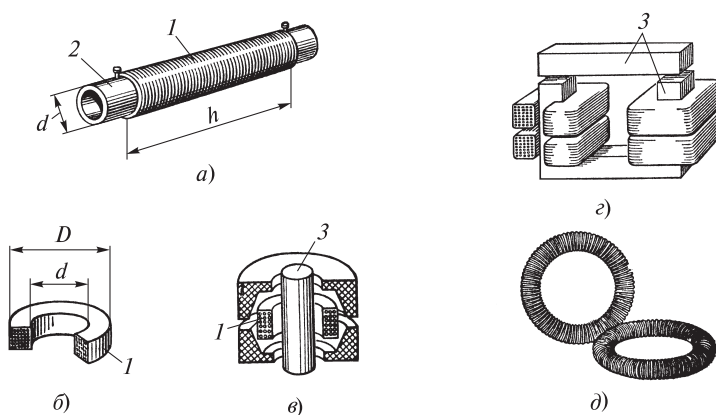
создаёт под действием протекающего по ней пилообразного тока переменное магнитное поле, отклоняющее электронный луч в электронно-лучевом приборе; (4) **К. связи** — К., применяемая для индуктивной связи между отдельными электрическими цепями; (5) **К. строчная** предназначена для отклонения электронного луча кинескопа в горизонтальном направлении; (6) **К. фокусирующая** — индуктивная К., создающая продольное магнитное поле для фокусировки электронного луча или пучка.

КАУПЕР (доменный воздушнонагреватель) — устройство для нагрева воздуха, подаваемого в *доменную печь* (см.), за счёт теплоты, выделяющейся при дожигании части газов (см. *доменный газ*), выходящих из этой же домны, что сокращает расход кокса и увеличивает производительность печи. К. состоит из огнеупорной насадки (специальной кирпичной кладки со множеством длинных вертикальных каналов) и камеры для сгорания газа, заключённых в вертикальный (высотой до 40 м) цилиндрический

корпус с газопроводом от домны и воздухопроводом от К. к печи. Через насадку пропускают попеременно доменный газ, который её разогревает, и нагретый атмосферный воздух, соприкасаясь с раскалённой кирпичной кладкой насадки каупера, через воздухопровод поступает в доменную печь.

КАУЧУК — высокомолекулярный углеводород $(C_5H_8)_n$, полимер изопрена, выделяемый в виде млечного сока (латекса) из некоторых южных растений-каучуконосов или получаемый хим. синтезом в промышленности. Соответственно различают К. натуральные и синтетические. К. — сырьё для выработки резины методом *вулканизации* (см.), он широко используется для производства шин, транспортёрных лент, приводных ремней, различных изделий, применяемых в электро- и радиотехнике, медицине, санитарии, быту, спорте и т. п.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ — совокупность хим., физ.-хим. и физ. методов исследования вещества с целью опреде-



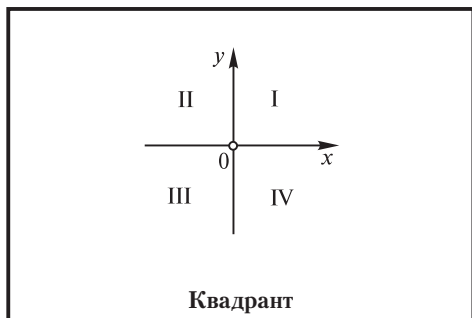
Катушки индуктивности

а) цилиндрическая однослойная; б) тороидальная многослойная; в) с цилиндрическим сердечником; г) с П-образным сердечником; д) образцовая катушка индуктивности на керамическом тороиде (1 — обмотка (провод); 2 — каркас; 3 — сердечник; h — длина обмотки; d — внутренний диаметр обмотки; D — наружный диаметр обмотки)

ления содержащихся в нём элементов, иногда — соединений, с приближённой количественной оценкой их содержания (много, мало, следы). При К. а. наблюдаются появление или исчезновение окрасивания, выделение или растворение осадка, образование газа и др. К. а. водных растворов основан на ионных реакциях и позволяет обнаружить катионы или анионы.

КА́ЧЕСТВО — (1) **поверхности** — совокупность геометрических и физ.-хим. свойств поверхностного слоя деталей машин. От К. поверхности зависят такие эксплуатационные показатели; как коэффициент трения, износостойкость, коррозионная стойкость, прочность, а также герметичность, прочность соединений и др.; (2) **продукции** — совокупность технических характеристик, эксплуатационных и конструкторско-технологических параметров, норм надёжности и долговечности, художественно-эстетических свойств, экономических и др. показателей, которые должны соответствовать нормам стандарта и удовлетворять определённым потребностям в соответствии с её назначением.

КВАДРА́НТ (лат. quadrans — четвертая часть), — в геометрии — каждый из четырех прямых углов, образованных двумя перпендикулярными осями координат. Нумерацию К. производят в направлении против движения часовой стрелки, при этом первым I считают тот, который заключен между положительными направлениями полуосей. Четвертый К. (IV) иногда называют первым



отрицательным К., третий (III) — вторым отрицательным К. и т. д. Любой К. составляет $\frac{1}{4}$ часть окружности.

КВАДРА́Т — (1) прямоугольник, у которого все стороны равны; (2) вторая степень числа или алгебраического выражения; обозначается, напр., a^2 .

КВАЗИЧАСТИ́ЦЫ — отдельные (квантованные) элементарные *возбуждения* (см. (4)), на которые можно разложить слабо возбуждённое состояние системы гигантского количества частиц с сильным взаимодействием, в т. ч. в конденсированных средах (твёрдых телах, квантовых жидкостях, плазме, материи с ядерной плотностью др.). К. не следует путать с обычными частицами, из которых состоит квантовая система. Каждая К. описывает коллективное возбуждение всей системы. К. подобно обычным частицам, характеризуются энергией, импульсом, спином и т. д. Возбуждение одного из уровней квантовой системы не остаётся локальным в данном месте, а передаётся соседним электронам системы в виде некоторой волны возбуждения, у которой есть определённые частота и длина волны. В квантовой механике этой волне соответствует некоторый *квант* (см.), получивший название К., энергия которой равна разности энергий уровней системы.

КВАНТ — частица-носитель свойств какого-либо физ. поля (К. электромагнитного поля — *фотон* (см.), носитель сильного взаимодействия — *глюон* (см.). К. — это минимальная «порция», на которую может изменяться дискретная (см. *дискретность*) по своей природе физ. величина, т. е. целиком (порцией) излучаться или поглощаться квантовой системой. Энергия К. зависит от частоты (длины) электромагнитной волны: $\varepsilon = h\nu$, где h — *постоянная Планка* (см.). К. различных взаимодействий являются *фундаментальными частицами* (см.) и относятся к калибровочным *бозонам* (см.).

КВА́НТОВАЯ ЖИ́ДКОСТЬ — жидкий гелий, аномальные свойства которого

определяются квантовыми эффектами: в нормальных условиях при температуре 4,2 К (когда все газы переходят в твёрдое состояние) сохраняет жидкое состояние вплоть до самых близких к абсолютно нулю температур, а также обладает *сверхтекучестью* (см.), т. е. проникает без трения через узкие щели и *капилляры* (см.).

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА (или волновая механика) — раздел современной теоретической физики, базирующийся на теории вероятностей и изучающий законы движения микрочастиц — электронов, протонов, нейтронов, атомов, молекул и их систем (напр., кристаллов), а также связь величин, характеризующих частицы и системы, с физ. величинами, непосредственно определяемыми опытным путём. Важнейшими особенностями микрообъектов являются дискретность (прерывность) их взаимодействия, характеризующаяся *квантом* (см.) действия, и наличие как корпускулярных, так и волновых свойств.

КВАНТОВАЯ ОПТИКА — раздел теоретической физики, изучающий микроструктуру световых полей и оптические явления, подтверждающие квантовую природу света.

КВАНТОВАЯ ХИМИЯ — область теоретической химии, изучающая строение и физ.-хим. свойств молекул (ионов, радикалов, комплексов), природу хим. связей, валентности, электронную структуру молекул, их электрические и магнитные свойства на основе представлений и методов *квантовой механики* (см.).

КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР — источник монохроматического когерентного электромагнитного излучения (оптического или радиодиапазона), действующий на основе вынужденного излучения возбуждённых атомов, молекул, ионов. В качестве рабочего вещества используют газы, кристаллические или аморфные диэлектрики или полупроводниковые кристаллы. (См. *лазер*.)

КВАНТОВЫЙ ПЕРЕХОД — скачкообразный переход квантовой системы из одного состояния в другое, вызванный поглощением или испусканием системой каких-либо квантов.

КВАНТОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ — устройство, в котором используется вынужденное излучение возбуждённых атомов, молекул, ионов для усиления электромагнитных волн, проходящих через рабочее вещество. При этом волна сохраняет первоначальную частоту, направление распространения и поляризацию, оставаясь когерентной. К. у. применяют в радиоастрономии, планетной радиолокации, в дальней радиосвязи через специальные спутники связи и т. д. с низким уровнем собственных шумов (см. *лазер*). В режиме К. у. может работать лазер.

КВАРКИ — реально существующие фундаментальные частицы, из которых состоят все известные *адроны* (см.). Помимо полусцелого *спина* (см.) и дробных электрических зарядов, составляющих $-\frac{1}{3}$ и $+\frac{2}{3}$ от заряда электрона, кваркам приписывают ряд специфических квантовых *чисел* (см. (5)) (называемых, напр., «цвет», «странность», «очарование»). Считают, что К. могут существовать в свободном состоянии, но только в течение очень коротких промежутков времени. Существует шесть К.: *u* — верхний (*up*), *d* — нижний (*down*), *s* — странный (*strange*), *c* — очаровательный (*charm*), *b* — прелестный или снова нижний (*beauty* или *bottom*) и опять верхний — *t* (*top*) (К. перечислены в порядке возрастания их массы). Все экспериментально открытые частицы (за исключением калибровочных бозонов и лептонов) состоят из К. и глюонов и называются адронами. Протон и нейтрон состоят из трех К. (*u*- и *d*-кварков), мезоны — из двух (кварка и антикварка). Если каждый из шести К. имеет три цветовых заряда и свою античастицу, то общее количество К. возрастает до 36. К. участвуют во всех известных взаимодействиях — гра-

витационных, слабых, сильных и электромагнитных. (См. *барионы, мезоны, гипероны*.)

КВАРЦ — широко распространённый породообразующий минерал, диоксид кремния SiO_2 ; плотность 2650 кг/м^3 , твёрдость 7; хим. стоек. К. образуется при разных геологических процессах, входит в состав гранита, гнейса, песков и др. горных пород. Разновидности К.: прозрачный — горный хрусталь, фиолетовый — аметист, жёлтый — цитрин, чёрный — морион, дымчатый — дымчатый горный хрусталь, обыкновенный К. — непрозрачный или прозрачный. Сырьём для промышленного получения К. являются горные породы: кварцевый песок, кварцевый песчаник, кварцит. К. применяют в строительной и стекольной промышленности, в оптике и приборостроении; его добавки повышают прочность и термостойкость фарфора; его используют для изготовления точильных камней и шлифовальных кругов. Пьезокварц применяют в радиотехнике для стабилизации волны. Монокристаллы К. выращивают гидротермальным методом. Отдельные разновидности К. являются поделочным материалом.

КЕЛЬВИН — единица термодинамической температуры по шкале Кельвина в СИ; обозначается К (до 1968 г. именовалась градус Кельвина ($^\circ\text{K}$)). 1 К равен $1/_{273,16}$ части термодинамической температуры точки равновесия льда, воды и её пара (тройной точки воды), $1 \text{ К} = 1^\circ\text{C}$.

КЕЛЬВИНА ШКАЛА — шкала температур, в которой температура отсчитывается от *абсолютного нуля* (см.), лежащего около $273,16^\circ\text{C}$ ниже температуры тройной точки воды. По этой шкале температура может быть только положительной или равной нулю. Температура, при которой давление идеального газа при постоянном объёме равно нулю, называется абсолютным нулём температуры. Шкала названа по имени английского физика Кельвина, показавшего возможность установления температуры шкалы,

не зависящей от свойств какого-либо термометрического тела.

КЕНОТРО́Н — двухэлектродная электровакуумная лампа (диод), предназначенная для выпрямления переменного тока в источниках питания. В выпрямителях современной электронной аппаратуры К. заменяют полупроводниковыми диодами.

КЕРАМЗИ́Т — искусственный лёгкий заполнитель бетона и штукатурки, получаемый путём обжига легкоплавких глин, глинистых сланцев, глинистых осадочных пород. К. обладает высокой пористостью, малой объёмной массой. Его выпускают в виде гранул округлой формы, имеющих плотную оболочку.

КЕРА́МИКА — традиционные материалы и изделия, изготавливаемые из разнообразных глин и их смесей с минеральными добавками и подвергаемые обжигу. Процесс изготовления К. сводится к подготовке порошкообразного сырья, приготовления керамической массы, формированию требуемых изделий, их сушке и обжигу. К. — древнейший материал, широко распространённый уже в эпохи неолита и энеолита. В зависимости от хим. состава различают оксидную, карбидную, нитридную, силицидную и др. виды технической К. Керамическое производство с древних времён развивалось по двум направлениям: К. для быта и строительная К. Позже появились техническая К. и художественная К.. От гончарных изделий до технической К. для приборостроения, электротехники, радиотехники, авиации и ракетной техники — таков путь развития К.

КЕРН — (1) в геологии — цилиндрический столбик горной породы или полезного ископаемого, выбуриваемый пустотелым инструментом — коронкой и предназначенный для геологического изучения; (2) в металлообработке — точка, наносимая *кернером* (см.) при разметке металлической заготовки, подлежащей механической обработке;

(3) в приборостроении — стальной стержень (ось), используемый в подвижных частях механизмов электроизмерительных приборов; обычно заточенными на конус концами опирается на подпятники из агата или корунда для улучшения лёгкости хода.

КЁРНЕР — слесарный инструмент в виде заострённого стержня из закалённой стали, применяемый для нанесения точек — *кернов* (см.) при разметке деталей.

КЕРОСИН — смесь углеводородов, получаемая при прямой перегонке нефти в интервале температур 150—300 °С. К. представляет собой горючую, бесцветную или жёлтую прозрачную жидкость с голубым отливом и резким запахом. К. применяют как авиационное топливо, горючий компонент жидкого ракетного топлива, топлива для карбюраторных двигателей, а также для бытовых нагревательных и осветительных приборов.

КЁРРА ЯЧЕЙКА — электрооптическое устройство, применяемое в качестве быстродействующего безынерционного оптического *затвора* (см. (6)) или модулятора света в скоростной фото- и киносъёмке, в оптической телефонии, в оптической локации, геодезических дальномерных устройствах и схемах управления *лазером* (см.), в научных целях и др. Действие устройства основано на принципе *двойного лучепреломления* (см.), наблюдаемого в некоторых прозрачных веществах, помещённых в электрическом поле (эффект Керра). К. я. представляет собой сосуд с прозрачными окнами, заполненный прозрачным изотропным веществом, в которое помещены пластины плоского конденсатора. Луч света, проходя через пространство между пластинами конденсатора, изменяет свою интенсивность при изменении напряжения на пластинах.

КЕТОНЫ — класс органических соединений, содержащих карбонильную группу $>C=O$ в сочетании с двумя органическими радикалами R. Общая формула

кетонов: $R-CO-R$. Низшие представители К. — жидкости, растворимые в воде, высшие — твёрдые вещества, в воде не растворимые. Все К. растворяются в органических растворителях. К. — вещества менее реакционноспособные, чем *альдегиды* (см.). Их применяют в качестве растворителей, как душистые вещества в парфюмерии, в производстве пестицидов, полимеров, лекарственных препаратов.

К-ЗАХВАТ — см. *электронный захват*.

КИБЕРНЕТИКА — наука об общих законах управления, получения, передачи и преобразования *информации* (см.) в кибернетических системах. Под ними понимают системы любой природы — технические, биологические, медицинские, экономические, социальные, военные, административные и др. Методом К. является *моделирование* (см.) указанных систем, а целью — разработка и создание оптимальных информационно-перерабатывающих систем и устройств, а также изучение общих законов движения информации в них. При этом К. не рассматривает энергетические или конструктивные характеристики реальных систем.

КИЛОГРАММ — единица массы в СИ, обозначается кг. 1 кг — масса, равная массе международного прототипа килограмма, хранимого в Международном бюро мер и весов (гиря из платиноиридиевого сплава в форме цилиндра диаметром и высотой 39 мм). Широко применяется дольная единица — *грамм* (см.), равная 0,001 кг.

КИЛЬ — (1) основная продольная балка, проходящая от носа до кормы в середине днища судна, служит для обеспече-



Кернер

ния прочности корпуса; **(2)** неподвижная вертикальная часть хвостового оперения самолёта или дирижабля, служит для обеспечения путевой и отчасти поперечной устойчивости движения и управляемости.

КИНГСТОН (заборный клапан) — большой клапан в подводной части наружной обшивки судна, служащий для доступа заборной воды во внутренние ёмкости корабля (напр., балластные цистерны подводной лодки), трубопроводы пожарных и водоотливных систем, а также для выравнивания дифферента (крена) при аварии и т. п.

КИНЕМАТИКА — раздел *механики* <см.>, в котором изучаются геометрические свойства механического движения тел без учёта их масс и физ. причин (сил), вызывающих это движение.

КИНЕСКОП — приёмная электронно-лучевая трубка, предназначенная для воспроизведения передаваемого телевизионного чёрно-белого или цветного *изображения* <см. (8)>.

КИНЁТИКА — **(1) физическая** — раздел теоретической физики, изучающий законы протекания процессов, возникающих в системе (газах, плазме, жидкостях, твёрдых телах) при её отклонении от состояния термодинамического равновесия (напр., диффузия, теплопроводность, вязкость, электрическая проводимость, термоэлектрические явления); **(2) химическая** — раздел физ. химии, изучающий скорости хим. реакций, особенности их протекания и процесс хим. превращения. Под К. реакции понимают зависимость скорости данной реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры, давления и др. параметров (потенциала электрода в электрохим. реакциях, мощности дозы в радиационных реакциях). Учение о хим. процессах позволяет создавать рациональные хим. технологии и методы управления ими, стимулировать полезные и тормозить нежелательные хим. процессы и т. д.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ГАЗОВ — раздел теоретической физики, исследующий свойства газов статистическими методами и объясняющий свойства газов на основе их молекулярного строения, а также законов непрерывного движения и взаимодействия молекул (атомов). К. т. г. рассматривает процессы переноса энергии, с которыми связаны такие свойства газов, как *диффузия* <см.>, *теплопроводность* <см.> и *вязкость* <см.>. Она описывает как течение процессов (скорость, изменение физ. свойств вещества во времени), так и состояние теплового равновесия.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ — *энергия* <см.> механического движения тела или системы тел, зависящая от скоростей их точек. К. э. поступательно движущегося тела равна половине произведения массы тела на квадрат его скорости:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2.$$

К. э. системы тел равна сумме К. э. всех тел системы:

$$E_k = \sum E_{ki}.$$

КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА — методы хим. анализа, использующие зависимость между скоростью реакции и концентрацией реагирующих веществ; характеризуются высокой чувствительностью. Определяемое вещество может расходоваться в процессе реакции или быть её *катализатором* <см.>. Кинетические методы анализа применяются для определения микроэлементов, ничтожных концентраций различных примесей в металлах и их сплавах, в воде и веществах особой чистоты.

КИНОКАМЕРА — см. *камера* (6).

КИНОУСТАНОВКА — комплекс стационарного или передвижного оборудования для демонстрации кинофильмов.

Основу любой К. составляют один или несколько кинопроекторов, звуковоспроизводящие устройства, экран, устройства для перематывания киноплёнки, электросиловое оборудование и др.

КИПЁНИЕ — процесс перехода *жидкости* <см.> в пар; отличается от *испарения* <см.> тем, что образование пара происходит не только на поверхности, но и во всём объёме жидкости. Пузырьки пара внутри жидкости расширяются и всплывают на поверхность, если давление насыщенного пара равно внешнему давлению или превышает его. Для поддержания К. жидкости к ней необходимо подводить теплоту, которая расходуется на парообразование и на работу пара против внешнего давления. Температура, при которой происходит К. жидкости, находящейся под постоянным внешним давлением, называется температурой К. При увеличении внешнего давления температура К. повышается, при уменьшении понижается. Напр., при нормальном атмосферном давлении вода кипит при 100°C, а на вершине Эвереста — при 72°C.

КИРКА́ — ручной горный инструмент в виде заострённого молотка для отбивания кусков породы.

КИРПІЧ — обычно стандартный искусственный камень, сформированный из различных минеральных материалов и приобретающий камнеподобные свойства (прочность, водостойкость, морозостойкость, огнеупорность и др.) после обжига. Различные сорта К. широко используют в строительстве как стеновой материал, а также для кладки доменных и мартеновских печей, конвертеров и кауперов, топок и др. тепловых агрегатов.

КИСЛОРО́Д — хим. элемент, символ О (лат. Oxigenium), ат. н. 8, ат. м. 15,99; при обычной температуре двухатомный газ без цвета, запаха и вкуса, плотность 1,42 кг/м³, $t_{\text{кип}} = 182,9^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 218,7^\circ\text{C}$. Природный кислород является смесью

трёх изотопов: $^{16}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{18}_8\text{O}$. Под действием электрического разряда образуется озон O_3 . К. — самый распространённый элемент на Земле, играет огромную роль в природе, а также в жизни и практической деятельности человека. Такие окислительно-восстановительные процессы, как горение, коррозия, дыхание и гниение, протекают с участием К. Он используется в производстве стали и чугуна, для сварки и резки металлов, в медицине, хим. промышленности, в авиации, космонавтике и на подводных лодках. К. входит в состав топлива для ракет. Получают его из воздуха путём сжижения и последующей фракционной дистилляции, а также электролизом воды. Кислород транспортируют в стальных, окрашенных в голубой цвет баллонах и цистернах, заполненных под давлением. Свободный К. на Земле существует благодаря процессам фотосинтеза. Он участвует не только в биохим. (физиологических), но и в геохим. процессах, способствуя миграции элементов и образованию месторождений полезных ископаемых.

КИСЛО́ТЫ — обширный класс хим. соединений; обычно — это электролиты, образующие при диссоциации *катионы* <см.> водорода (H^+), а точнее — ионы гидроксония H_3O^+ , и анион. Водород, входящий в состав К., способен замещаться металлами с образованием солей. По числу замещаемых катионов водорода различают К. одноосновные (соляная HCl), двухосновные (серная H_2SO_4), трёхосновные (ортофосфорная H_3PO_4). К. бывают также кислородные (H_2CO_3) и бескислородные (HCl). К. имеют кислый вкус, изменяют цвет индикаторов, взаимодействуют с металлами, с основными оксидами, основаниями, солями. Согласно современным взглядам к К. относится более широкий круг соединений, в частности и такие, которые не содержат водорода.

КИЯ́НКА — деревянный молоток, применяемый в жестяных работах и при ручной сборке столярных изделий.

КЛАВИАТУРА — внешнее устройство ЭВМ и др. технических средств в виде комплекта расположенных в определённом порядке клавиш. К. служит для ручного ввода информации как при передаче сообщений, так и в целях управления.

КЛАПАН — устройство в виде заслонки, пластинки или *затвора* (см.), предназначенное для управления расходом (давлением) или для прекращения притока газа, пара либо жидкости, снабжённое автоматическим, ручным, механическим, гидравлическим, пневматическим или электрическим приводом. К. применяют в двигателях, компрессорах, насосах, трубопроводах, газовых редукторах и ресиверах, на судах и в системах управления и регулирования. В зависимости от назначения К. бывают: запорными, обратными, распределительными, перепускными, редукционными, регулирующими, аварийными и комбинированными.

КЛАСС ТОЧНОСТИ — (1) *средств измерений* — обобщённая характеристика *измерительных приборов* (см.) и *мер* (см.), служащая показателем установленных для них государственными стандартами основных и дополнительных погрешностей и др. параметров, влияющих на точность. Оценка погрешности выражается в единицах измеряемой величины или в относительных единицах (т. е. в % действительного значения величины). К. т. принято обозначать номером (1-й, 2-й и т. д. или 0,1, 0,2, 0,5 и т. д. — в порядке снижения класса точности); (2) *в машиностроении* — характеристика точности изготовления изделия (детали), определяемая значениями *допусков* (см.), указанными в стандартах. Выбор К. т. обусловлен требованиями, предъявляемыми к изделию, и условиями его работы. Наивысшая точность получается при работе по 1-му классу точности, что достигается высокими технологиями и удорожает изделие.

КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА — *механика* (см.), в основе которой лежат *за-*

коны Ньютона (см.). К. м. изучает движение макроскопических материальных тел, совершаемое со скоростями, значительно меньшими скорости света.

КЛЕЙ — природное или синтетическое плёнообразующее вещество, применяемое для прочного неразъёмного скрепления как однородных, так и различных по физ. и хим. свойствам материалов. Скрепление обеспечивается благодаря способности К. образовывать прочную тончайшую плёнку между соприкасающимися поверхностями склеиваемых материалов. При этом плёнка надёжно прилипает к их поверхностям (адгезия) и обеспечивает достаточно прочное соединение (когезия). По способу применения различают К.: жидкие (растворы, суспензии или жидкие мономеры) и твёрдые К. (порошки, плёнки, прутки и др.). По составу принято их делить на неорганические (жидкие стёкла), органические (природные и синтетические полимеры) и элементоорганические (кремний-, бор-, металлоорганические полимеры). Последние используют для склеивания металлов, керамики, графита, термостойких пластмасс и др. Они обеспечивают высокую механическую прочность, обладают устойчивостью к факторам внешнего воздействия и выдерживают длительное нагревание до 600 °С.

КЛЁММА — механический зажим для быстрого присоединения или закрепления проводов на приборах, аппаратах и электрических машинах.

КЛЁПКА — технологический процесс создания неразъёмного соединения элементов конструкции, преимущественно из листового материала или прокатного профиля, с помощью *заклёпок* (см.). К. включает операции образования отверстий в соединяемых элементах, вставку заклёпок и собственно К. — получение замыкающей головки.

КЛЕТЬ — (1) *шахтная* — устройство для подъёма и спуска по шахтному стволу вагонеток (с полезным ископаемым или пустой породой), людей, оборудо-

вания и материалов; **(2) прокатного стана** — основная часть стана, представляющая собой две литые станины на общем фундаменте, служащие опорой для подшипников прокатных валков (рабочая клеть) или для шестерён, передающих вращение от электродвигателя к прокатным валкам (шестерённая клеть).

КЛЁЩИ — **(1) механические** — металлический рычажный инструмент в виде щипцов для захвата, удержания, перемещения и вращения заготовки в процессе обработки (кузнечные), для выдёргивания гвоздей (столярные) и др. К. являются составным элементом конструкции некоторых волочильных и протяжных станов; **(2) К. токоизмерительные** — переносное устройство для измерений силы переменного тока в электрических цепях напряжением до 10000 В без их разрыва. К. токоизмерительные представляют собой трансформатор тока, первичная обмотка которого находится в разъёмном сердечнике с подвижными изолированными ручками в виде К. Вторичная обмотка трансформатора тока включена на многопредельный регистрирующий прибор, который смонтирован на изолированном корпусе штанги, что обеспечивает безопасность во время измерений. При их проведении измеряемая сила тока в токонесущем проводе (шине), охваченном К. разъёмного сердечника, индуцирует ток в первичной обмотке трансформатора. Этот ток воздействует на вторичную обмотку трансформатора тока, в цепи которого включённый прибор регистрирует силу измеряемого тока.

КЛИЁНТ — пользователь локальной сети, который может обращаться к совместно используемым ресурсам *сервера* (см.). Обмен сообщениями между пользователями Интернета осуществляется с помощью *электронной почты* (см. (6)), каждому абоненту которой присваивается свой персональный почтовый адрес.

КЛИН — простейший механизм, представляющий собой твёрдое тело (из металла или дерева), ограниченное по рабочим поверхностям двумя сходящимися

под острым углом плоскостями. К. применяется как средство для создания малых перемещений или значительных распирающих усилий. В первом случае он используется в измерительной аппаратуре либо как установочная или регулирующая деталь, во втором — как силовой элемент для создания напряжённых клиновых соединений в машинах и механизмах или для разделения частей целого тела (при горных работах по отбойке породы или при рубке дров). К. применяется и как режущий инструмент (зубило, гильотина, ножницы и др.).

КЛІНКЕР — **(1) металлургический** — тугоплавкая спёкшаяся масса, получаемая в остатке при переработке руд и концентратов цинка, свинца, олова в трубчатых вращающихся печах; является сырьём для дальнейшей металлургической обработки цветных металлов; **(2) К. дорожный** — искусственный камень высокой прочности, изготавливаемый в виде кирпича из специальных (клинкерных) глин с последующим их обжигом до спекания, обычно тёмно-бурого или синевато-красного цвета; обладает морозостойкостью и кислотоупорностью; применяется для мощения дорог, улиц, настилки полов в промышленных зданиях и др.; **(3) К. цементный** — полуфабрикат, получаемый (в виде гранул) при обжиге тонкоизмельчённой смеси известняка с глиной. К. применяют в производстве цемента.

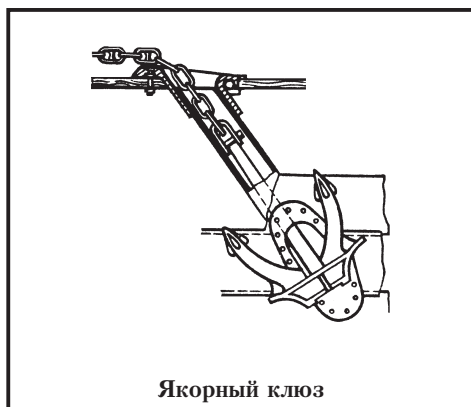
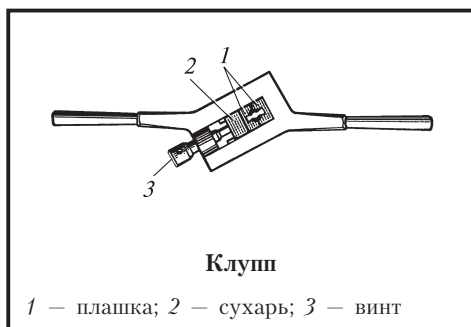
КЛІРЕНС (дорожный просвет) — расстояние между нижней точкой агрегатов самоходной машины (напр., автомобиля, танка) и полотном дороги.

КЛИСТРОН — один из типов электровакуумных приборов, который применяют для усиления и генерирования колебаний сверхвысоких частот. По способу получения модуляции электронного потока различают К. пролётные и отражательные. Пролётный К. имеет не менее двух объёмных резонаторов, один из которых осуществляет модуляцию проходящих сквозь него электронов по скорости, а другой — отбор энергии от

модулированного по плотности потока электронов и передачу её в нагрузку. Отражательный К. имеет один объёмный резонатор, действие которого основано на поддержании незатухающих колебаний в резонаторе за счёт энергии электронов, отражённых от отражателя (тормозящим полем) К.

КЛИШЕ — рельефное изображение, выгравированное, вытравленное или полученное способом *гальванопластики* (см.) на металле, дереве, пластмассе или линолеуме. К. служит для воспроизведения иллюстраций, чертежей, фотографий и др. в полиграфии.

КЛУПП — инструмент для ручного нарезания резьбы на трубах или металлических стержнях. К. состоит из оправки с двумя рукоятками, в которой закрепляется соответствующая резьбонарезная *плашка* (см.).



КЛЮЗ — отверстие в борту или углубление в палубе судна для пропускания якорной цепи или буксирного *каната* (см.), обрамлённое литой конструкцией, предохраняющей корпус от повреждений.

КЛЮЧ — (1) в архитектуре — верхний клинчатый камень, замыкающий свод сооружения или арку; см. *замок* (5); (2) К. *гаечный* — ручной инструмент для завинчивания и отвинчивания болтов и *гаек* (см.) различных конфигураций, обычно в виде рычага с открытым или закрытым зёвом (размер ключа). Различают К.: простые одно- и двусторонние, для круглых гаек, разводные, газовые, торцевые, коловоротные, предельные (с трещоткой, ограничивающей усилие затяжки), динамометрические, универсальные и др.; (3) К. *замка* — металлический стержень с особой комбинацией вырезов *бородки* (см. 2), предназначенный для запираения и отпираения *замка* (см. 1)); (4) К. *информационный* — *данные* (см.), определяющие возможность доступа к др. данным (К. к шифру); (5) К. *телеграфный* — простейший передатчик телеграфных сигналов. Составная часть *Морзе аппарата* (см.) или телеграфного радиопередатчика, посредством которой телеграфист, замыкая и размыкая электрическую цепь, посылает сигналы в соответствии с кодом; (6) К. *управления* — ручное контактное устройство для замыкания и размыкания цепей управления в системах автоматики, телемеханики, зажигания и др. Часто монтируется на *мнемонических схемах* (см.) щитов и пультов управления; (7) К. *электронный* — переключающий элемент (ламповый или полупроводниковый), имеющий высокое электрическое сопротивление в закрытом и малое — в открытом состоянии. Различают импульсные и потенциальные электронные К., переключающие токи или напряжение. К. электронные применяются в автоматике, телемеханике и вычислительной технике; (8) К. *для выема моделей* — ручное приспособ-

ление для извлечения литейной *модели* (см.) из уплотнённой сырой формы; **(9) К. цокольный** (см. *цоколь*) — часть радиолампы.

КНЕХТ — парная литая стальная или чугунная цилиндрическая тумба с общим основанием, прочно укрепленная на палубе судна или причале. К. служит для закрепления накладываемых восьмёрками швартовных или *буксирных тросов* (см.). Располагают К. вблизи *клюзов* (см.) в носовой, кормовой и средней (только швартовные) частях судна. К. имеют шляпки и приливы, препятствующие соскальзыванию троса вверх.

КНО́ПКА — **(1) канцелярская** — тонкий короткий гвоздик с широкой плоской (иногда пластмассовой) шляпкой для закрепления бумаги, ткани; **(2) К. управления** — электромеханическое устройство с одной или несколькими группами контактов для замыкания и размыкания цепей управления, сигнализации. Различные по назначению и конструкции К. применяют в системах автоматики, телемеханики, электропривода, диспетчерского управления и др. К. управления изготавливают на электрическое напряжение до 660 В (для цепей переменного тока) и до 440 В (для цепей постоянного тока); допустимая сила тока 15 А.

КОАГУЛЯ́НТ — вещество, введение которого в жидкость, содержащую мелкие взвешенные частицы, вызывает слипание последних и выпадение их в осадок. (См. *коагуляция*.)

КОАГУЛЯ́Т — осадок, образующийся в результате *коагуляции* (см.) коллоидного раствора.

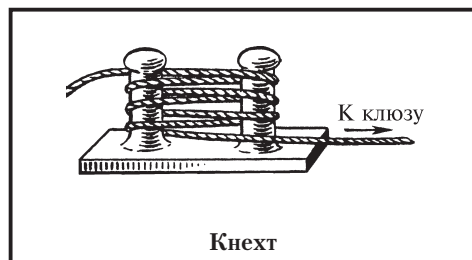
КОАГУЛЯ́ЦИЯ — процесс уменьшения числа взвешенных частиц в дисперсных системах, происходящего вследствие слипания частиц и объединения их в более крупные под влиянием сил сцепления. Ведёт к выпадению из коллоидного раствора хлопьевидного осадка (см. *коагулят*) или застудневанию — гелеобразованию (см. *гель*). К. широко при-

меняется в технологических процессах (очистка воды, получение сливочного масла, выделение *каучука* (см.)). К. играет важную роль также в биологических и геологических процессах.

КО́БАЛЬТ — хим. элемент, символ Co (лат. Cobaltum), ат. н. 27, ат. м. 58,93; тяжелый серебристо-белый металл с красноватым отливом, плотность 8900 кг/м³, $t_{пл} = 1493^{\circ}\text{C}$. К. относится к ферромагнетикам. Минералы кобальта редки и не образуют промышленных скопелений. Главный источник промышленного получения К. — руды никеля. К. применяется для производства различных специальных сплавов и сталей и как катализатор. Его соединения используют для изготовления эмалей и красок. Радиоактивный изотоп К. — кобальт-60 широко применяют (как источник гамма-излучения) в радиационной химии, медицине, гамма-дефектоскопии, для измерения толщины и плотности материалов.

КОБО́Л — язык программирования высокого уровня, ориентированный на решение планово-экономических, финансовых и управленческих задач с помощью ЭВМ.

КОВАЛЕ́НТНАЯ СВЯЗЬ — один из видов хим. связи между двумя взаимодействующими атомами; возникает за счёт образования общей пары электронов, по одному от каждого атома. Эту связь иногда называют гомеопольярной, атомной (напр., связь атомов водорода в молекулах водорода H₂, кислорода, хлора и др.). Число обобществлённых электронных пар называется кратностью



ковалентной связи. Если хим. связь осуществляется между двумя одинаковыми ядрами, то распределение электронной плотности симметрично относительно этих ядер, и такая К. с. называется неполярной (нет дипольного момента). Если хим. связь осуществляется между двумя разными ядрами, то электронное облако смещено к одному из ядер, и такая К. с. называется полярной (есть дипольный момент). В предельном случае полярности, когда электронные облака взаимодействующих атомов настолько

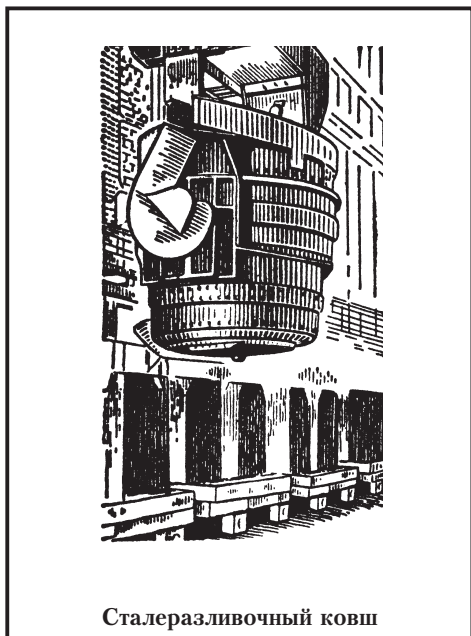
разделены, что можно говорить об образовании *катионов* <см.> и *анионов* <см.>, имеет место *ионная связь* <см.>. Вещества с К. с. образуют атомы неметаллов. Эти вещества (газы, жидкости или твёрдые) имеют низкие температуры кипения, плавления, иногда обладают специфическим запахом (аммиак, сероводород и др.).

КÓВКА — машинный или ручной способ обработки металла давлением (в штампах и прессах) или ударом (молотами и ковочными машинами) для придания изделиям определённой формы, нужных размеров и улучшения их механических свойств. Это достигается путём деформирования нагретой заготовки ручным инструментом или специальными машинами, которые оказывают на нее многократное прерывистое ударное воздействие.

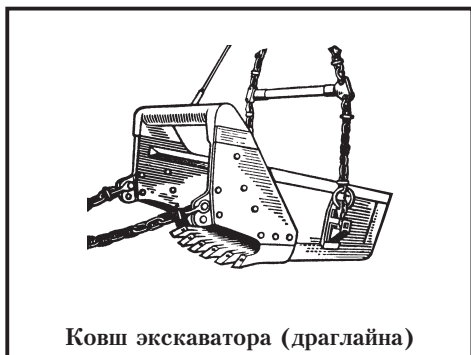
КÓВКОСТЬ — способность металлов и сплавов подвергаться *ковке* <см.> и др. видам обработки давлением (прокатке, штамповке, прессованию, волочению). К. характеризуется пластичностью и сопротивлением деформации.

КОВШ ЛИТЕЙНЫЙ — стальной или чугунный сосуд (вместимостью до 480 т), выложенный внутри огнеупорным кирпичом; предназначен для кратковременного хранения, транспортирования и разлива расплавленного металла, шлака или штейна. К. л. различают по форме (конические и барабанные); по способам разливки (с носиком, чайниковые и стопорные), по способу транспортирования (ручные, монорельсовые и крановые).

КОВШ ЗЕМЛЕРÓЙНОЙ И ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ — рабочий орган землечерпалки, драги, ротора, экскаватора, грейфера, элеватора, бульдозера, скрепера и др. машин, служащий для отделения и захвата части сыпучего материала (грунта, щебня, угля, зерна и др.) от общего массива и переноса его к месту разгрузки. Представляет собой прочное стальное вместилище различной ёмкости (от 1,5



Сталеразливочный ковш



Ковш экскаватора (драглайна)

до 200 м³) и конструкции (прямая или обратная лопата, с поворотными челюстями или открывающимся дном), которое подвешивается на цепях к несущим конструкциям машин.

КОГЕ́ЗИЯ — притяжение, сцепление между частицами одного и того же твёрдого тела или жидкости, обусловленное хим. связью и силами межмолекулярного взаимодействия и приводящее к объединению частиц в единое тело. (Ср. *адгезия*.)

КОГЕРЭ́НТНОСТЬ — согласованное протекание во времени нескольких колебательных или волновых процессов, проявляющееся при их сложении. Простейший случай К. — два гармонических колебания с одинаковыми частотами и постоянной разностью фаз. К. колебаний является необходимым условием возникновения *интерференции* (см.).

КОД — совокупность условных знаков (символов, литер, цифр) или элементарных сигналов и их комбинаций, каждому из которых присваивается определённое значение, а также система определённых правил, с помощью которых любая информация может быть представлена (закодирована) в виде таких условных знаков в форме, удобной для передачи по *каналам связи* (см. (3)), обработки и хранения (запоминания). Конечная последовательность кодовых знаков называется словом. Для записи К. чаще всего используют либо цифры и числа (0; 1; ... ; 35; 729 и т.д.), либо знаки (+ (плюс), – (минус), • (точка) и др.). К. применяют в телеграфии (К. Морзе), вычислительной технике (К. двоичный — 0 и 1), телемеханике, автоматике и др.

КОДÍРОВАНИЕ — процесс *записи* (см.) или преобразования информации в соответствии с правилами, заданными некоторым *кодом* (см.), для передачи, переработки или хранения; операция отождествления символов или групп символов одного кода с символами или группами символов другого кода. Способ, при ко-

тором К. осуществляется в машине специальной программой, называют автоматическим К.

КО́ЖУХ — наружная обшивка (оболочка, футляр, *капот* (см.)) машины, механизма, аппарата, прибора, которой стараются придать гладкие, часто обтекаемые формы и нужный *дизайн* (см.). К. применяют для снижения сопротивления среды при движении, для поглощения шума, тепловой изоляции, защиты обслуживающего персонала от ожогов и перегрева воздуха в помещении, для предупреждения электрических и механических травм. К. служит также для предохранения механизмов, устройств и их выступающих и движущихся частей от повреждений.

«КОЗЁЛ» — образование застывшей массы из расплавленного металла и шлака в литейном *ковше* (см. (1)), *вагранке* (см.) или *доменной печи* (см.) из-за нарушения технологического процесса, что приводит к выходу из строя плавильные агрегаты. Устранение аварии («козла») связано с дорогим и трудоёмким ремонтом.

КОКÍЛЬ — металлическая *литейная форма* (см.), многократно используемая для отливки металлических изделий с естественным или принудительным охлаждением. Различают К. разъёмные и неразъёмные.

КОКС — твёрдый, пористый углеродистый остаток, получаемый из каменного угля или торфа нагреванием их до 950—1050 °С без доступа воздуха; образуется он также при *крекинге* (см.) нефтепродуктов. К. применяется при выплавке чугуна в *доменных печах* (см.), при переплавке чугуна в *вагранках* (см.), для изготовления электродов, в алюминиевой, хим., абразивной промышленности, для отопления и др.

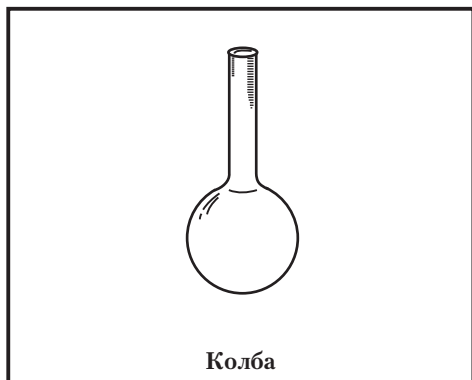
КОК-САГЫ́З — многолетнее травянистое растение из рода одуванчиков семейства сложноцветных, содержащее в корнях *каучук* (см.).

КОКСОВАНИЕ — процесс превращения каменного угля, торфа или нефтяных остатков в *кокс* (см.) в особых коксовальных печах путём прокаливания без доступа воздуха. При этом получают продукты, используемые в хим. промышленности и металлургии.

КОКСОВЫЙ ГАЗ — горючий газообразный продукт, получаемый при *коксовании* (см.) каменного угля. Состоит из метана, водорода, оксида углерода и др.; содержит негорючие примеси: диоксид углерода, азот; используется как высококалорийное топливо.

КОЛБА (немец. Kolben — дубина) — шарообразной или конической формы сосуд из специальных сортов стекла с одним или несколькими длинными горлышками и плоским либо круглым дном. К. применяется в лабораторной практике при многих хим. опытах и синтезах.

КОЛЕБАНИЯ — движения или процессы, обладающие той или иной степенью повторяемости во времени. В зависимости от природы процесса различают К.: механические, электрические (тока и напряжения), звуковые, электромеханические. Все они могут быть периодическими, когда изменения повторяются через равные промежутки времени, называемые периодом, и непериодическими, когда нет полного повторения изменения. Процесс распространения К. в пространстве называется *волной* (см.).



Колба

Наибольшее отклонение (от среднего) значения величины называется амплитудой К., число периодов в 1 с — частотой К., момент прохождения через определённое состояние — фазой К.; **(1) К. в упругой среде:** а) поперечные волны — волны, в которых К. происходят перпендикулярно направлению их распространения; б) продольные волны — волны разрежения — сжатия, в которых частицы среды колеблются вдоль направления распространения волны (напр., К. камертона сопровождаются периодическими сжатиями и разрежениями воздуха вблизи него); **(2) К. вынужденные** — К., вызванные внешним переменным воздействием; **(3) К. гармонические** — К., происходящие по закону синуса или косинуса; **(4) К. затухающие** — К., энергия которых убывает со временем; **(5) К. звуковые** — механические К. с частотами, лежащими в пределах диапазона звуковых частот (см. *звук*); **(6) К. когерентные** — волны одинаковой частоты или длины, имеющие постоянную во времени разность фаз; **(7) К. незатухающие** — К. с постоянной во времени энергией; **(8) К. радиочастотные** — К., частота которых относится к какому-либо *диапазону* (см.) радиочастот; **(9) К. свободные, или собственные,** — К., которые могут возбуждаться в колебательной системе под действием начального толчка. В случае механических свободных К. (маятник или груз, подвешенный на пружине) их форма и частота определяются массой и упругостью, в случае электромагнитных К. в *колебательном контуре* (см.) индуктивностью (см.) и ёмкостью (см.) В реальных системах собственные К. затухают из-за неизбежных потерь энергии; **(10) К. ультразвуковые** — упругие К. ультразвуковой частоты; **(11) К. электромагнитные** — взаимосвязанные К. электрического и магнитного полей, составляющих единое электромагнитное поле.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР — электрическая цепь, состоящая из последо-

вательно соединенных конденсатора ёмкостью C , катушки (см. (1)) индуктивностью L и резистора сопротивлением R . Если к К. к. подвести электрическую либо магнитную энергию путём зарядки конденсатора или возбуждения тока в катушке индуктивности, то ток в катушке и заряд в конденсаторе будут совершать собственные колебания (см. (9)) с частотой, определяемой ёмкостью конденсатора и индуктивностью катушки. К. к. — основа многих радиотехнических устройств. Явление резонанса (см.) К. к. используется для выделения определённых частот электрических колебаний, индуцируемых радиоволнами в антенне (см.) радиоприёмника.

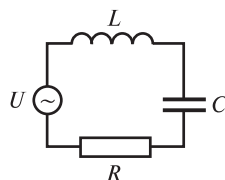
КОЛЁНО — элемент коленчатого вала (см.), состоящий из двух щёк и шейки и расположенный под прямым углом к продольной оси вала (см.). (См. кривошип.)

КОЛЁНЧАТЫЙ ВАЛ — вал (см.), имеющий одно или несколько колен (см.) и предназначенный для преобразования возвратно-поступательного (или качательного) движения во вращательное, или наоборот. К. в. применяют в поршневых двигателях, компрессорах и насосах, кузнечно-прессовых машинах и др. Простейшим К. в. можно считать кривошип (см.).

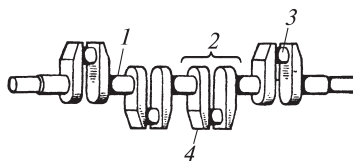
КОЛЕСО́ — важная деталь многих рабочих и транспортных машин и механизмов; представляет собой сплошной диск или обод со спицами, насаженным либо наглухо на ось (см.) или вал (см.), либо свободно вращающимися вокруг них. К. — основное средство для передачи и преобразования вращательного движения. Основными элементами различных по назначению К. являются: а) ступица — центральная, обычно утолщённая, часть К. с отверстием для его посадки на ось или вал; б) обод — внешняя часть К., маховика, шкива; его иногда изготавливают из более прочного материала, чем остальную часть. На

ободе могут быть зубья, сочленяемые с зубчатой передачей, или покрывка с камерой; в) спицы или сплошной круг, расположенные между ступицей и ободом. Для сухопутных транспортных машин К. является основным видом движителя (см.).

КОЛЕЯ́ — (1) безрельсового сухопутного транспорта — расстояние между центрами площадей контактов колёс (см.) с землёй, характеризующее устойчивость транспортного средства при определённой высоте его центра тяжести. Если транспортное средство имеет гусеничный ход, за К. принимают расстояние между центральными линиями гусениц; (2) К. рельсовая — ширина железнодорожной К., равная расстоянию между внутренними гранями головок рельсов, уложенных и прикреплённых к шпалам, брускам или плитам. В России приняты в эксплуатацию железнодорожные К. нормальные (1520 мм) и узкие (1000 мм и 750 мм).



К ст. Колебательный контур



Коленчатый вал

1 — коренная шейка; 2 — колено;
3 — шатунная шейка; 4 — щека

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ — раздел аналитической химии, в задачу которого входит определение количества (содержания) элементов (ионов), радикалов, функциональных групп, соединений или фаз в анализируемом объекте. К. а. позволяет установить элементный и молекулярный состав исследуемого объекта или содержание отдельных его компонентов. В зависимости от объекта исследования различают неорганический и органический анализы. В свою очередь их разделяют на: элементарный анализ, задача которого — установить, в каком количестве содержатся элементы (ионы) в анализируемом объекте; молекулярный и функциональный анализы, дающие представление о количественном содержании радикалов, соединений, а также функциональных групп атомов в анализируемом объекте. Классическими методами К. а. являются гравиметрический (весовой) и титриметрический (объёмный).

КОЛИЧЕСТВО — (1) **вещества** — физ. величина, определяемая числом структурных элементов, содержащихся в веществе. В СИ единицей количества вещества является *моль* (см.); (2) **К. информации** — мера снятой неопределённости — её уменьшение в результате наблюдения за др. объектом при получении данного сообщения (сигнала) адресатом. Наименьшей стандартной единицей измерения К. информации является *бит* (см.); (3) **К. теплоты** — переданная от одного тела к другому энергия теплового движения молекул посредством теплообмена между ними. Количество теплоты, необходимое для нагревания данного тела, пропорционально его массе и изменению температуры:

$$-\Delta Q = m\Delta T.$$

Знак «—» (минус) перед количеством теплоты означает, что теплота отводится от тела, а не подводится к нему.

КОЛЛЕКТОР — (1) **электромашин** — часть ротора (якоря) электрической машины, состоящая из ряда расположен-

ных по боковой цилиндрической поверхности его вала изолированных друг от друга медных пластин. Эти пластины электрически соединены определённым образом с отдельными частями обмотки ротора. По поверхности пластин во время вращения ротора скользят токосъёмные щётки. К. служит электромеханическим преобразователем частоты тока в электрических машинах (генераторах и двигателях). С его помощью переменный ток, возникающий в машине в случае её работы в качестве генератора, выпрямляется в постоянный; (2) **К. транзистора** — область полупроводникового прибора, назначением которой является экстракция носителей заряда из базовой области, и электрод, обеспечивающий связь внешней электрической цепи с коллекторной областью; (3) **К. электровакуумного прибора** — электрод, главным назначением которого является приём основного потока электронов (или ионов) при электрическом разряде; (4) **К. осушения** — дренажная труба (или канал), которая принимает воду из регулирующей части осушительной сети и отводит её за пределы осушаемой территории; (5) **К. канализационный** — подземный трубопровод, принимающий сточные воды от нескольких линий канализационной сети; (6) **К. кабельный** — подземная галерея для укладки *кабелей* (см.) (телефонных, связи, осветительных, трамвайных и др.); (7) **К. общий** — подземная галерея, прокладываемая под поверхностью улиц для укладки труб разного назначения, напр. водопроводных, газовых, теплофикационных и др.; (8) **К. геологический** — пористые или трещиноватые горные породы, способные вмещать нефть, газ, воду; могут быть различными по происхождению и составу породами, но чаще это осадочные породы — песчаные или карбонатные.

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ — наука, изучающая физ.-хим. свойства дисперсных систем и некоторых высокомолекулярных продуктов, а также поверхностные явления — физ.-хим. процессы, протекающие на границе раздела *фаз* (см.).

КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ — см. *золь*.

КОЛЛОИДНЫЕ СИСТЕМЫ — высокодисперсные (см. *дисперсность*) системы, промежуточные между истинными растворами и грубодисперсными системами — *суспензиями* (см.) и *эмульсиями* (см.). К. с. могут быть жидкими (*золь* (см.)) и студнеобразными (гели). Коллоидные растворы образуют *клеи* (см.), крахмал, многие полимеры.

КОЛОВОРÓТ — ручной столярный инструмент для сверления отверстий в дереве или завинчивания (отвинчивания) шурупов. К. представляет собой изогнутую стальную скобу, посредине которой находится ручка для вращения, на одном конце — гнездо для размещения сменных свёрл и отвёрток, а на другом — грибовидная ручка для нажатия на К. во время работы.

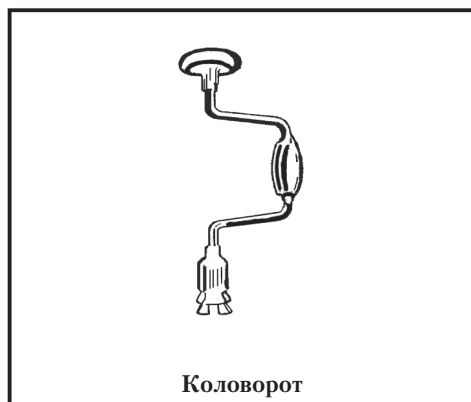
КОЛО́ДЕЦ — (1) **артезианский** — буровая скважина для получения воды под естественным напором, без насоса; (2) **К. для водоснабжения** — сооружение в виде вертикальной шахты или скважины, входящее в водоносный подземный слой и укреплённое деревянным срубом, каменной, кирпичной или бетонной кладкой, железобетонными или металлическими кольцами. Для подъёма воды из шахтных К. применяют журавли, ворота и различные насосы. Шахтные К. достигают глубины до 40 м, а скважины для трубчатых колодцев (диаметр от 10 до 30 см) могут иметь глубину до 600 м; (3) **К. канализационный** — сооружение из кирпича или железобетонных элементов, обеспечивающее доступ к канализационной сети для её осмотра, промывки, прочистки и др. Различают К. смотровые, промывные и перепадные. Входом в К. служит люк, закрываемый круглой чугунной крышкой.

КОЛÓНКА — (1) **бензораздаточная** — насосная установка для отпуска бензина и др. видов жидкого автомобильного топлива и измерения их количества при за-

правке автомобиля; (2) **К. газовая** — устройство для нагрева воды; (3) **К. водоразборная** — водопроводное устройство с краном и ручкой-рычагом для перекрытия потока воды; обычно устанавливается на улице; (4) **К. звуковая** — акустическое устройство, в котором головки громкоговорителей расположены на одинаковом расстоянии друг от друга вдоль одной или нескольких прямых; (5) **К. рулевая** — неподвижный силовой элемент, конструктивно обеспечивающий размещение и травмобезопасную работу рулевого управления движением автомобиля.

КОЛОРИ́МЕТР — оптический прибор для определения и количественной характеристики цвета источников света, красок, телеэкранов или концентрации веществ в растворах. Различают приборы 1-го типа, действие которых основано на измерении интенсивности световых потоков основных цветов, дающих при смешении цвет, не отличимый от измеряемого, и приборы 2-го типа, с помощью которых сравниваются интенсивности окраски испытуемого и стандартного (образцового) растворов при одновременном прохождении через них света. К. бывают визуальные (сравнение производится на глаз) и фотоэлектрические, которые обладают высокой точностью и дают возможность автоматического измерения.

КОЛОРИМЕТРИЯ — методы измерения и количественного выражения цвета с помощью *колориметра* (см.).



Коловорот

КОЛОСНИК — чугунные бруски различной формы или плиты, образующие решётку для поддержки твёрдого топлива в топке и обеспечения прохода воздуха под топливо и выхода золы из топки.

КОЛОША — порция загружаемых в шахтную печь (см. *вагранка*, см. *доменная печь*) шихтовых материалов (кокса, руды, флюса, топлива и др.).

КОЛОШНИК — верхняя часть плавильной шахтной печи, в которую загружают порциями (см. *колоша*) сырые материалы: руду, флюсы, топливо, агломерат, окатыши.

КОЛОШНИКОВЫЙ ГАЗ — см. *доменный газ*.

КОМАНДА — (1) автоматически передаваемый сигнал, вызывающий изменение состояния или действия какой-либо управляемой системы или механизма; (2) одно из основных типовых предписаний, используемое во всех языках программирования, которое определяет действие ЭВМ при выполнении отдельной части вычислительного процесса, операции или какой-либо программы менять в зависимости от полученного результата путь дальнейшего выполнения *алгоритма* (см.). К. различаются своей структурой и состоят из нескольких функционально различных частей: адресной, операционной, служебной и др. Они делятся на одно- и многоадресные,

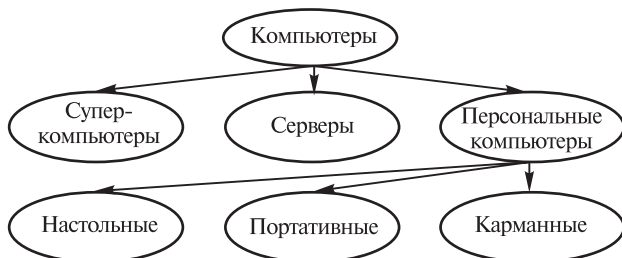
по типу выполняемой операции — на К. арифметических операций, логических операций, обмена информацией и управления.

КОМБИНАТОРИКА — раздел математики, посвящённый решению задач выбора и расположения элементов из некоторого основного (обычно конечного) множества в соответствии с заданными правилами. Простейшими задачами К. являются перестановки, сочетания и размещения.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА (мнимые числа) — числа вида $x = iy$, где x и y — действительные числа, а i — *мнимая единица* (см.); x называется действительной частью комплексного числа, а y — мнимой.

КОММУТАТОР — устройство для формирования соединений между электромеханическими, электронными или электронно-лучевыми приборами и обеспечения прохождения сигналов в заданных направлениях. К. в телефонии — установка для ручного соединения двух или нескольких *абонентов* (см.) между собой.

КОММУТАЦИЯ — совокупность операций, обеспечивающих электрическое соединение цепей или каналов на период передачи сигналов или обмена информацией с помощью *коммутатора* (см.) (реле, контактора, ключа, командо-аппарата, шагового искателя и др. устройств).



Классификация компьютеров

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (координационные соединения) — хим. соединения, или ионы, которые образуются в результате присоединения к данному иону (или атому), называемому комплексообразователем, нейтральных молекул или др. ионов, называемых лигандами (аддентами). К. с. мало диссоциируют в растворе. Они применяются в хим. анализе, при получении ряда металлов (золота, серебра, металлов платиновой группы и др.), для разделения смесей элементов, напр. лантаноидов. К. с. (напр., гемоглобин, хлорофилл) играют большую роль в жизнедеятельности организмов.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — см. *материалы-7*.

КОМПОНЕНТ (составляющий) — составная часть чего-либо, элемент.

КОМПРЕССИЯ — силовое сжатие воздуха, газа, горючей топливно-воздушной смеси в цилиндре поршневой машины (двигателя внутреннего сгорания, *компрессора* <см.> и т.п.). К. приводит к уменьшению занимаемого ими объема и повышению давления и температуры.

КОМПРЕССОР — машина для сжатия и перемещения по трубопроводу воздуха, газов, паров под давлением выше двух *атмосфер* <см. (2)>.

КОМПЬЮТЕР — универсальный программируемый цифровой обработчик всевозможных *данных* <см.>, синоним — *электронная вычислительная машина* <см.> (ЭВМ); состоит из *памяти* <см.>, *команд* <см.> и процессора обработки данных. Компьютер персональный (ПК) — малогабаритная ЭВМ, устанавливаемая на рабочем месте пользователя в качестве средства работы; предназначен для автоматической обработки *информации* <см.> и обеспечивает следующие процессы: ввод программы и данных с помощью клавиатуры, жестких дисков, CD-ROM, DVD-ROM (устройств, способных читать диски, записанные соответственно в формате CD и DVD) и др. устройств; редактирование программы; работу в диалоговом режиме; вывод программы и результатов обработки на экран *дисплея* <см.> и печатающее устройство. (См. *desktop*, *ноутбук*.)

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАМОТНОСТЬ — умение строить алгоритмы, составлять программы для решения задач, пользоваться ЭВМ.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА — формирование с помощью специальных алгоритмов на дисплее ЭВМ черно-белых или цветных изображений как плоскостных двухмерных, так и объемных



а)



б)



в)

Компьютеры персональные

а) настольный; б) портативный; в) карманный

в трёхмерном пространстве в ортогональной проекции или стереоскопической перспективе. Изображения могут быть как статическими, так и динамическими в выбранном масштабе. К. г. используется в проективной и конструкторской сферах инженерами и строителями, а также в изобразительном искусстве и кино художниками, архитекторами, мультипликаторами и др.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА́ — см. *игра компьютерная*.

КОНВЕ́ЙЕР — (1) узкоспециализированный участок в серийном производстве, объединённый вокруг непрерывно или периодически движущегося транспортного устройства для выполнения отдельных операций разными рабочими; (2) стационарная или передвижная транспортная машина с приводом непрерывного действия для перемещения сыпучих, кусковых или штучных грузов (транспортёр) либо людей (эскалатор) с помощью движущейся гибкой грузонесущей бесконечной ленты. Различают К. с ленточным, цепным, канатным и др. тяговыми органами и К. без тягового органа — роликовые, винтовые, вибрационные, инерционные. По типу грузонесущего элемента они могут быть ленточными, тележечными, ковшовыми, пластинчатыми и др.

КОНВЕ́КЦИЯ — перенос теплоты, массы вещества, электрических зарядов, обусловленный потоками макроскопических частиц среды. Различают естественную (свободную) К., вызванную неоднородностью среды (разностью температур и плотностей), и вынужденную К., вызванную механическими воздействиями на среду внешних сил. К. приводит к выравниванию температуры вещества; с ней связано образование облаков, в океане — смягчение климата приморских стран. На явлении К. основано действие приборов центрального отопления.

КОНВЕ́РТЕР — металлургический агрегат (вид вращающейся печи ёмкостью от 10 т до 350 т) для получения стали без дополнительного нагрева из расплавленного в *доменной печи* <см.> или *вагранке* <см.> чугуна путём продувки через него воздуха или кислорода. Весь процесс занимает менее 1 ч, происходит быстрее, чем в *мартеновской печи* <см.>. К. служит также для получения черновой меди продувкой воздуха через *штейны* <см.>.

КОНГРЕ́В (конгревное тиснение) — рельефное тиснение на переплётных крышках и др. полиграфических изделиях. К. может быть бескрасочным или комбинированным с красочным покрытием; применяется для воспроизведения



портрета автора книги, различного рода эмблем (напр., гербов) и др.

КОНДЕНСАТОР — (1) **теплотехнический** — теплообменный аппарат для *конденсации* *см.*, т. е. для осуществления перехода вещества из газообразного (парообразного) состояния в жидкое или кристаллическое; используется в хим. технологии, в тепловых и холодильных установках; (2) **К. электрический** — элемент электрической цепи, состоящий из двух или более проводящих обкладок (слоёв, электродов), разделённых *диэлектриком* *см.*, и предназначенный для использования его электрической *ёмкости* *см.* (3). В зависимости от типа диэлектрика, материала обкладок и конструктивного исполнения различают К.: переменной ёмкости, электролитические, бумажные, воздушные, керамические, слюдяные, плёночные и др.

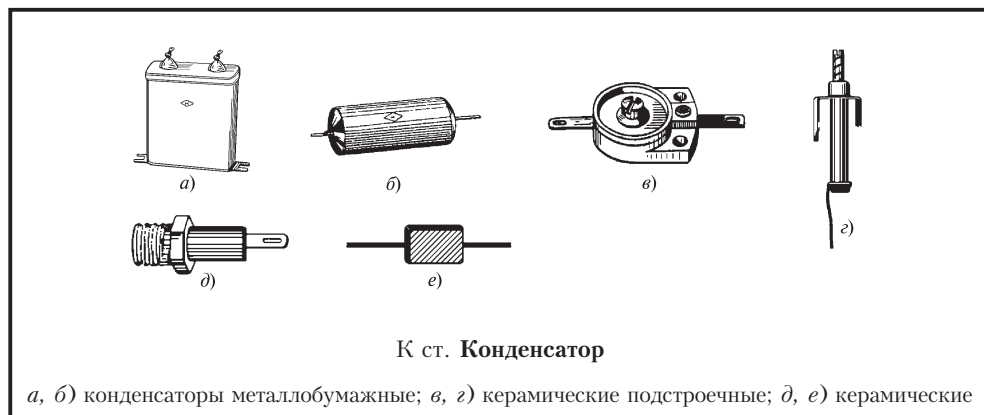
КОНДЕНСАЦИЯ — (1) **процесс** перехода вещества из газообразного (парообразного) состояния в жидкое или кристаллическое. В результате К. в атмосфере возникают облака, туман или такие осадки, как роса, иней, изморозь и т. п.; (2) в **химии** — реакция соединения двух или более молекул органических веществ с выделением воды, аммиака и др. простых соединений; имеет большое значение в производстве пластических масс.

КОНДЕНСОР — в оптике — короткофокусная линза (или система линз), используемая для концентрации светового потока и равномерного освещения препаратов в микроскопах, фото- и киноплёнок в проекционном аппарате, щелей в спектральных и др. оптических приборах.

КОНДИЦИОНЁР — агрегат, создающий и поддерживающий в помещении постоянными температуру, относительную влажность, состав, чистоту, скорость движения воздуха, в соответствии с условиями, наиболее благоприятными для самочувствия людей или ведения технологических процессов, работы оборудования и приборов.

КОНИЧЕСКИЕ СЕЧЕНИЯ — линии пересечения прямого кругового *конуса* *см.* (1) плоскостями, не проходящими через его вершину. К таким линиям относятся: *эллипс* *см.*, *парабола* *см.* и *гипербола* *см.*. Если секущая плоскость перпендикулярна оси конуса, то в сечении получается окружность. В аналитической геометрии К. с. — кривые линии второго порядка; они выражаются в прямоугольных координатах уравнениями 2-й степени.

КОНСЕРВАЦИЯ — комплекс технических мероприятий, обеспечивающих сохранность и исправность машин, механизмов, двигателей, станков и др. обо-



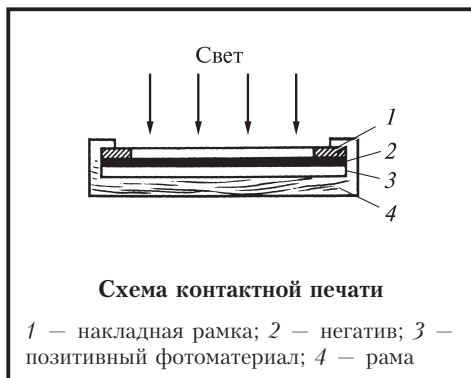
рудования при их длительном хранении или транспортировке.

КОНСОЛЬ — (1) несущая часть балки, бруса или конструкции, выступающая за опору, напр. поддерживающий элемент выступающих частей здания (балкон, карниз, скульптурная фигура или ваза); (2) К. крыла самолёта — участок крыла от борта фюзеляжа до его конца.

КОНСТАНТА — постоянная величина.

КОНСТАНТАН — сплав меди с 40 % никеля и 1,5 % марганца, отличающийся высоким электрическим сопротивлением, которое мало изменяется с изменением температуры (что важно для точных измерений), и стойкостью к коррозии. К. применяют в виде проволоки, лент и т. п. для изготовления термопар, реостатов, резисторов и элементов измерительных приборов.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы, применяемые для изготовления узлов и деталей машин



и механизмов, зданий, транспортных средств и сооружений, приборов, аппаратов и др. технических объектов. Наряду с конструкционной сталью и др. сплавами в современной технике в качестве К. м. широко используют пластмассы, традиционную и техническую керамику, бетон, стекло, древесину, резину, композиционные материалы (см.), некоторые горные породы и др.

КОНСТРУ́КЦИЯ — устройство машин, механизмов, приборов, сооружений согласно их назначению и техническим заданиям, а также совокупность и взаимное расположение их частей и узлов, способы их соединения и взаимодействия в работе с учётом стандартов, взаимозаменяемости и совместимости деталей, элементов и материалов, из которых все они изготовлены. Любая К. должна обеспечивать надёжность, прочность машин и агрегатов, безопасность и безотказность работы в заданных условиях эксплуатации.

КОНТА́КТ — (1) место перехода электрического тока из одного токопроводящего элемента цепи в другой, а также способ (пайка) или устройство (клемма), обеспечивающее такое соединение; (2) поверхность, место, зона соприкосновения чего-либо, напр. К. (точечный или линейный) зубьев в зубчатом зацеплении (см.) или плоскость соприкосновения различных геологических пород, напр. К. изверженной породы с осадочной.

КОНТА́КТНАЯ ПЕЧА́ТЬ — получение отпечатка на фотографической бумаге при непосредственном соприкосновении её светочувствительного слоя с негативом.

КОНТА́КТНАЯ РА́ЗНОСТЬ ПОТЕНЦИА́ЛОВ — равновесная разность потенциалов между двумя разнородными металлами, полупроводниками или металлом и полупроводником, возникающая в случае их непосредственного контакта (см.) друг с другом при данной температуре. К. р. п. встречается в термопарах, термогенераторах, полупроводниковых диодах и др. устройствах.

КОНТА́КТНАЯ СЕТЬ — система устройств для передачи электроэнергии от тяговых подстанций к электровозам, моторным вагонам, трамваям или троллейбусам через их токоприёмники.

КОНТА́КТНАЯ ЭЛЕКТРОСВА́РКА — электросварка, при которой используется теплота, выделяющаяся непосредственно в месте соприкосновения свариваемых изделий при прохождении через них электрического тока, при этом изделия в месте соединения сдавливаются. Существуют следующие методы К. э.: точечная, шовная и стыковая.

КОНТА́КТНОЕ НАПРЯЖЕ́НИЕ — мера внутренних сил, возникающих при механическом взаимодействии твёрдых деформируемых тел в месте их соприкосновения, когда размеры площадки касания малы по сравнению с размерами тел. К. н. важно учитывать при расчёте на прочность подшипников, зубчатых и червячных передач, соударяющихся тел и др.

КОНТА́КТНОЕ СОПРОТИВЛЁ́НИЕ — электрическое сопротивление в месте *контакта* (см.) двух различных полупроводников или металла и полупроводника, а также в месте контакта элементов электрической цепи вследствие их неплотного прилегания друг к другу, загрязнения или покрытия окалиной.

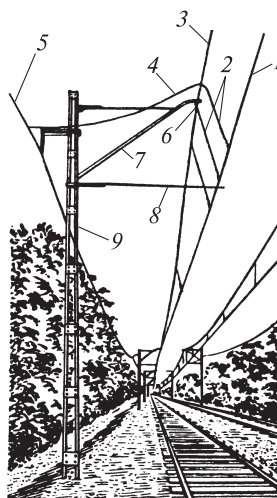
КОНТА́КТНЫЕ КО́ЛЬЦА — электроизолированные токопроводящие кольца, закреплённые на валу электрической машины и соединённые с выводами обмоток ротора. Предназначены для создания скользящего контакта через электрощётки между вращающимися обмотками и неподвижными внешними электрическими устройствами и цепями.

КОНТА́КТНЫЙ ДА́ТЧИК — техническое средство *автоматики* (см.), воспринимающее физ. воздействие контролируемой величины (давления, температуры, скорости, размера и др.), которое приводит к замыканию или размыканию в электрической цепи сигнализации или управления процессом.

КОНТА́КТНЫЙ ПРОВО́Д — голый медный (иногда стальной) провод, подводящий посредством скользящего токоприёмника ток к электрическим транспортным устройствам (электропоезд, трамвай, троллейбус, подъёмный кран и др.).

КОНТА́КТОР — электрический аппарат для частых дистанционных коммутаций силовых (в отличие от *реле* (см.)) цепей постоянного и переменного тока (до 1 кА).

КОНТЕЙ́НЕР — (1) многократно используемая тара для доставки различных грузов железнодорожным, водным и автомобильным транспортом, служащая одновременно частью съёмного кузова транспортного средства; (2) специальная ёмкость для сбора, хранения, транспортировки радиоактивных, ядовитых и др. веществ.



**Воздушная контактная сеть
с цепной подвеской**

1 — контактный провод; 2 — струны;
3 — несущий трос; 4 — электрическое
соединение; 5 — усиливающий провод;
6 — изоляторы; 7 — кронштейн; 8 —
фиксатор; 9 — опора

КОНТРО́ВКА — технические средства, предотвращающие самопроизвольное отвинчивание гаек, болтов, винтов, шпилек. Обычно для этих целей используют контргайки, шплинты, контровочную проволоку, гровер шайбы и др.

КОНТРО́ЛЛЕР — (1) блок управления работой подключённых к ЭВМ внешних устройств, который осуществляет их взаимодействие с центральным процессором и оперативной памятью без изменения проходящей через него информации; (2) многопозиционный электрический переключающий аппарат низкого напряжения, предназначенный для изменения режима работы электрических двигателей, нагревательных элементов электропечей и др. приёмников электроэнергии. К. применяют в трамваях, троллейбусах, подъёмных кранах, электровозах и др. машинах для пуска, регулирования скорости, реверса, электрического торможения электродвигателей.

КОНТРО́ЛЬ ТЕХНИ́ЧЕСКИЙ — проверка соответствия технических характеристик и параметров контролируемого изделия, машины, прибора, объекта или их работоспособности и состояния установленным стандартам и требованиям как после изготовления, так и после ремонта. Различают К. т.: визуальный и приборный, разрушающий и неразрушающий, технологический и комплексный, предварительный и приёмный, текущий и статистический, выборочный и профилактический и др. Контроль качества изделий осуществляется отделами технического контроля (ОТК).

КОНТУ́Р — (1) замкнутая цепь проводников, по которой течёт электрический ток; (2) очертание какого-либо предмета, линия, очерчивающая систему точек на плоскости или форму конфигурации в пространстве.

КОНУ́С — (1) в элементарной геометрии — геометрическое тело, ограниченное поверхностью, образуемой движением прямой (образующей конуса) через

неподвижную точку (вершину конуса) вдоль направляющей (основание конуса). Образующая поверхность, заключённая между вершиной и основанием, называется боковой поверхностью конуса. К. называют круговым, если его основание — круг. Перпендикуляр, опущенный из вершины на основание, называют высотой конуса, а прямую, соединяющую вершину конуса и центр основания, — осью конуса. Круговой конус может быть получен вращением прямоугольного треугольника вокруг одного из катетов. Такой К. называют прямым конусом вращения. Сечение кругового конуса плоскостью, параллельной основанию, есть круг. Если секущая плоскость не параллельна ни одной из образующих конической поверхности, то такое коническое сечение есть эллипс. В аналитической геометрии конусом часто называют такую коническую поверхность, которая мыслится неограниченно продолженными в обе стороны от вершины, а линии пересечения конической поверхности секущими плоскостями называют кривыми 2-го порядка (эллипс, парабола, гипербола); (2) К. **инструментальный** — устройство, деталь или механизм, основной частью которых является коническая или близкая к ней форма. Напр., конический хвостовик инструмента либо гнездо для него в шпинделе станка или прибора. Коническое соединение обеспечивает: совпадение осей шпинделя и инструмента; захват инструмента силой трения между поверхностями конуса и втулки (отверстия, гнёзда).

КОНЦЕВО́Й ВЫКЛЮЧА́ТЕЛЬ (конечный выключатель) — электромеханическое устройство с различным числом контактов, служащее для размыкания или переключения цепи электрического тока какой-либо установки, когда её подвижная система достигает конечной точки или положения, требующего изменения режима работы механизма. Такие выключатели находят применение в системах автоматического управления. Существуют и бесконтактные К. в., которые состоят из *датчиков* (см.) (индуктивных,

ёмкостных и др.) и исполнительного устройства.

КОНЦЕНТРА́ЦИЯ — (1) в химии — величина, выражающая относительное количество данного компонента в многокомпонентной системе (смеси, растворе, сплаве). Может быть выражена в единицах массы (или объёма), в процентах ($1\% = 0,01$ от какой-либо величины), в промилле ($1\text{‰} = 0,1\%$), числом частиц в единице объёма; (2) **напряжений** — скачкообразное возникновение больших *напряжений* (см.) в малых областях, примыкающих к местам с резким изменением формы поверхности тела, его сечения или локализованной неоднородностью материала внутри тела; обычно становится причиной разрушения тел, т.к. уменьшает их сопротивление различным нагрузкам. Факторами, вызывающими концентрацию напряжений, могут быть: отверстия, выточки, надрезы, острые края, трещины, полости, усадочные и иные раковины, инородные включения и др. Предупреждаются грамотными конструктивными и технологическими решениями и методами технического контроля.

КОНЪЮ́НКЦИЯ — логическая операция, образующая сложное высказывание из двух высказываний, объединённых с помощью логического союза «И». Логический переключателный элемент, реализующий функцию К., называется схемой совпадения или вентилем. С помощью этой операции легко проверяется, установлен данный *бит* (см.) или нет.

КООРДИНА́ТЫ — числа, взятые в определённом порядке и характеризующие положение точки на линии, на плоскости, на поверхности или в пространстве. (См. *система координат.*)

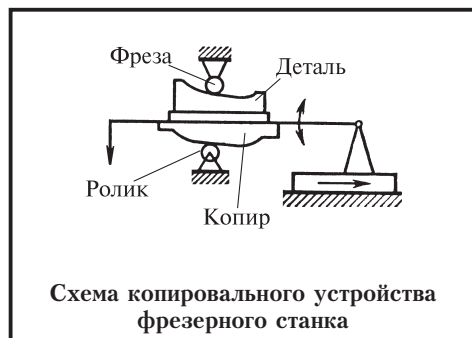
КОПЁР — (1) инженерное сооружение над шахтным стволом, оборудованное различными механизмами и приспособлениями, необходимыми для перемещения полезных ископаемых, пустой породы, крепёжных и др. материалов, оборудования и людей между подземны-

ми выработками и поверхностью земли; (2) измерительный прибор для определения ударной прочности — способности материалов сопротивляться ударным нагрузкам. Наиболее распространены маятниковые К., в которых подвешенный груз («маятник») ударяет по испытываемому образцу; (3) строительная машина для забивки свай в грунт; (4) установка для разбивания на мелкие куски крупного металлического лома и застывших глыб мартеновского шлака.

КОПЫ́ЛЬНИК — нижняя часть *вагранки* (см.), где скапливается стекающий из *горна* (см.) расплавленный перегретый чугун; по мере надобности чугун через *лётку* (см.) выпускают в разливочный *ковш* (см.). К. обеспечивает выравнивание хим. состава и температуры металла.

КОПЫ́Р — деталь копировального устройства токарного, фрезерного или др. станков, имеющая заданный профиль, соответствующий профилю обрабатываемого изделия, и применяемая при обработке сложных криволинейных поверхностей, когда они не могут быть получены при использовании только тех подач, которые допускает конструкция станка. К. через сопряжённые с ним устройства управляет подачей и движением режущего инструмента.

КОПИРОВА́ЛЬНО-МНО́ЖИТЕЛЬНАЯ ТЕ́ХНИКА — комплекс технических средств для размножения и копирования различных текстовых и иллюстративных материалов (оригиналов)



непосредственно с первичного документа без специальной подготовки оригинала и печатной формы. К.-м. т. обеспечивает полную идентичность, высокое качество, точность передачи цвета, быстроту получения нужного количества экземпляров при низкой стоимости; широко используется в справочно-информационных, управленческих, технологических, конструкторских и т. п. процессах.

КОРА́БЛЬ — (1) в архитектуре — часть интерьера (обычно западноевропейского христианского храма), расчленённого колоннадой или аркадой на главный, более широкий и высокий *неф* (см.), и боковые нефы; (2) К. — синоним слова **судно** (см.); (3) К. в **военно-морской флоте** — это боевое судно, оснащённое вооружением и способное решать определённые боевые задачи (военный К.); (4) К. в **авиации** — крупный самолёт (особенно тяжёлый бомбардировщик); (5) К. в **воздухоплавании** — дирижабль; (6) К. **космический** — пилотируемый космический аппарат с герметической *кабиной* (см.), оборудованной системой жизнеобеспечения для космонавтов. Космические К. делятся на две основные группы: околоземные орбитальные космические К.-спутники и межпланетные (экспедиционные) — для полёта к др. небесным телам.

КОРИО́ЛИСА СИ́ЛА — одна из сил *инерции* (см.), под действием которой тело, движущееся, напр., по радиусу от центра или к центру относительно др. вращающегося вместе с ним тела, отклоняется по направлению, перпендикулярному вектору его относительной скорости. К. с. оказывает давление на тело при его вращении и препятствует такому отклонению. К. с. равна произведению массы тела на его *Кориолиса ускорение* (см.): $F_k = ma_k$ и направлена в сторону, противоположную этому ускорению. На Земле эта сила, обусловленная суточным вращением планеты, является причиной того, что реки в Северном полушарии, текущие в меридиональном направлении, подмывают правый по течению берег,

а в южном — левый. К. с. учитывается в баллистике, метеорологии, в теории и расчетах гироскопов, турбин, ракет и др. вращающихся систем.

КОРИО́ЛИСА УСКОРЕНИЕ (поворотное ускорение) — составляющая полного ускорения тела, которая возникает при сложном движении, напр., при относительном движении тела во вращающейся (переносной) системе отсчёта (как в случае движения по поверхности Земли). При поступательном переносном движении К. у. равно нулю.

КОРМА́ — задняя оконечность корпуса корабля (судна), подразделяется на её надводную и подводную части. Форма подводной части оказывает определённое влияние на управляемость корабля и сопротивление воды его движению. Форма надводной части К. зависит от назначения корабля и его размеров.

КОРО́БКА — (1) **передач** (коробка скоростей) — многозвенный механизм автомобиля, трактора, танка и др. для изменения передаточного числа и, следовательно, для перемены скоростей движения и тягового усилия в зависимости от условий работы машины (трогание с места, подъёмы, состояние дороги), а также для изменения направления движения (задний ход) или разобщения ведущих колёс с работающим двигателем на длительное время при помещении автомобиля на стоянку. К. передач применяется также в различных металлорежущих станках для изменения скорости, а иногда — и направления *шпинделя* (см.); (2) К. **подач** (станка) — механизм металлорежущего станка, предназначенный для изменения величины и направления подачи (перемещения инструмента или заготовки за один оборот или рабочий ход) путём переключения зубчатых передач; (3) К. **раздаточная** — К. передач, в которой крутящий момент передаётся на несколько ведомых валов, что необходимо при движении автомобиля в тяжёлых дорожных условиях; (4) К. **строительная** — остов здания, а также вообще стандартное прямоугольное здание.

КОРÓТКОЕ ЗАМЫКА́НИЕ (КЗ) — образование электрического *контакта* *⟨см.⟩*, не предусмотренного нормальными условиями работы, вследствие соединения проводников электрической цепи. КЗ возникает из-за нарушения изоляции (её механическое повреждение, старение, износ, электрический пробой и др.), а также по причине случайного соприкосновения голых токопроводящих частей электроустановок, находящихся под напряжением. КЗ обычно сопровождается значительным увеличением силы тока в цепи, что при отсутствии *защиты* *⟨см. (8)⟩* приводит к повреждению аппаратов и приборов или *аварии* *⟨см.⟩* и возгоранию.

КО́РПУС — (1) в *технике* — основная часть машины, механизма, аппарата, прибора и т.п., служащая основанием и несущая все основные узлы и детали; (2) *К. корабля* — основная часть судна, обеспечивающая его плавучесть, общую прочность, размещение механизмов, жилых помещений, различных грузов и запасов, оружия и др.

КОРПУСКУЛЯ́РНО-ВОЛНОВО́Й ДУАЛИ́ЗМ — представление о двойственной природе мельчайших частиц вещества (корпускул), заключающееся в том, что они обладают не только свойствами частиц, но и волновыми свойствами (напр., электроны могут испытывать *дифракцию* *⟨см.⟩*, а световая волна может вести себя в определённых условиях как поток частиц света — *фотонов* *⟨см.⟩*; *К.-в. д.* — одно из основных положений *квантовой механики* *⟨см.⟩*.

КОРРЕ́КЦИЯ — (1) устранение или уменьшение искажений сигналов и ошибок в системах автоматического управления или работающих механизмах для улучшения их динамических свойств (устойчивости, точности и показателей переходного процесса) с помощью специальных корректирующих устройств; (2) исправление ориентации или орбиты искусственного спутника либо траектории космического корабля с целью обес-

печения точности их параметров в заданных расчётных значениях.

КОРРО́ЗИЯ МЕТА́ЛЛОВ — самопроизвольное разрушение металлов, вызванное хим. и электрохим. процессами на их поверхности при взаимодействии с внешней средой, в результате чего сначала изменяется внешний вид поверхности, затем теряется пластичность, снижается механическая прочность, что, наконец, может привести к полной непригодности металла для его дальнейшей эксплуатации. Распространённый вид коррозии — ржавление железа.

КОРУ́НД — минерал, оксид алюминия Al_2O_3 ; по твёрдости уступает только *алмазу* *⟨см.⟩*; твердость 9, плотность от 3950 до 4100 кг/м³; кислотостоек и тугоплавок; $t_{пл}$ свыше 2049 °С. Цветные прозрачные разновидности *К.* являются драгоценными камнями: красный *К.* — рубин, синий *К.* — сапфир и др. Не ювелирные разновидности *К.* известны и широко применяются с древности в качестве *абразива* *⟨см.⟩* и материала для резцов (*см. наждак*). Абразивный *К.* в больших количествах получают преимущественно искусственно, главным образом плавлением оксида алюминия (глинозёма) в электропечах.

КО́СИНУС ФИ ($\cos \varphi$) — отношение активной мощности электрического тока к полной мощности; общепринятое обозначение термина *коэффициент мощности* *⟨см. (3)⟩*. Последний достигает 1 при $\varphi = 0$, когда цепь не содержит реактивных сопротивлений.

КОСМИ́ЧЕСКАЯ ГЕОДЕ́ЗИЯ — раздел *геодезии* *⟨см.⟩*, изучающий методы определения взаимного положения точек на земной поверхности, размеров и конфигурации Земли, параметров её гравитационного поля на основе наблюдений солнечных затмений, а также наблюдений *искусственных спутников* *⟨см. (2)⟩* Земли и аэростатов с импульсными (лазерными) источниками света, поднимаемых на высоту до 30 км.

КОСМИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИЯ — управление движением космического аппарата, определение его местоположения и прогнозирование его движения.

КОСМИЧЕСКАЯ ПЛАЗМА — *плазма* (см.) в космическом пространстве и в космических объектах: звёздах, звёздных атмосферах, галактических туманностях и т.п. Плазменное состояние — наиболее распространённое состояние вещества во Вселенной.

КОСМИЧЕСКАЯ ПЫЛЬ — метеорная пыль, а также мельчайшие частицы вещества, образующие пылевые и др. туманности в межзвёздном пространстве.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ — потоки элементарных и фундаментальных частиц высоких энергий, приходящие из космического пространства на Землю и состоящие главным образом из протонов, электронов и атомных ядер различных химических веществ. Эти первичные К. л. практически не достигают поверхности Земли, так как, попадая в земную атмосферу, они сталкиваются с ядрами азота и кислорода и разрушают их, рождая в атмосфере потоки новых частиц, которые включают в себя все известные элементарные частицы. Частицы, рождённые в атмосфере, называют вторичными космическими лучами.

КОСМИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ — первая, вторая, третья — такие минимальные начальные скорости, при которых какое-либо тело может: а) стать спутником другого тела (планеты); б) преодолеть гравитационное притяжение планеты; в) покинуть Солнечную систему, преодолев притяжение Солнца. Значения скорости определяют форму траектории движения тела в космическом пространстве. Первая К. с. у поверхности Земли, при которой космический аппарат может стать искусственным спутником Земли, имеет значение 7,91 км/с; она называется также круговой скоростью. Вторая К. с. необходима для того, чтобы космический аппарат вышел из сферы действия Земли и превратился

в искусственный спутник Солнца. Её называют также скоростью убегания (ускользания), или параболической скоростью. На поверхности Земли она равна 11,18 км/с. Третья К. с. — наименьшая скорость, необходимая для того, чтобы космический корабль, запущенный у Земли, преодолел притяжение Солнца и по параболической орбите навсегда ушёл из Солнечной системы. Эта параболическая скорость относительно Солнца вблизи земной орбиты составляет 42,10 км/с; для достижения такой скорости тело, запускаемое с Земли, должно приобрести у ее поверхности скорость 16,6 км/с.

КОСМОДРОМ — комплекс сооружений, технических средств и отчуждённых (в целях безопасности) земельных зон, предназначенный для сборки, подготовки к запуску и запуска космических летательных аппаратов. К. включает в себя техническую позицию, стартовый комплекс и обслуживающие объекты: вычислительный центр, измерительные пункты с кинотеодолитными станциями и радиотехническими системами для измерения параметров начального участка траектории, системами энерго- и водоснабжения, связи, телевидения, а также сооружения для хранения топлива, заводы для производства жидкого кислорода, азота, водорода и др.

КОСМОНАВТИКА — (1) совокупность отраслей науки и техники, обеспечивающих исследование и освоение космического пространства и внеземных объектов для нужд человечества с использованием ракет и космических аппаратов, управляемых с Земли или пилотируемых; (2) полёты в ближнем и дальнем *космосе* (см.).

КОСМОС — синоним астрономического определения Вселенной; пространство, простирающееся за пределами земной атмосферы со всеми присутствующими в нём объектами. Различают ближний К., включающий околоземное пространство, и дальний К. — мир звёзд и галактик.

КОТЁЛ — закрытая ёмкость для получения горячей воды или превращения жидкости в пар с давлением выше атмосферного за счёт сжигания топлива, использования электрической или атомной энергии, теплоты отходящих газов либо в результате технологического процесса. К. используют для приведения в движение паровых двигателей, осуществления технологических процессов (выпарные аппараты, сушилки и др.), централизованного теплоснабжения или центрального отопления. По конструкции различают водотрубные и газотрубные паровые К., по схеме движения воды — прямоточные и с многократной циркуляцией.

КОТЛОВАН — глубокая выемка в земле для закладки фундаментов зданий и оснований сооружений.

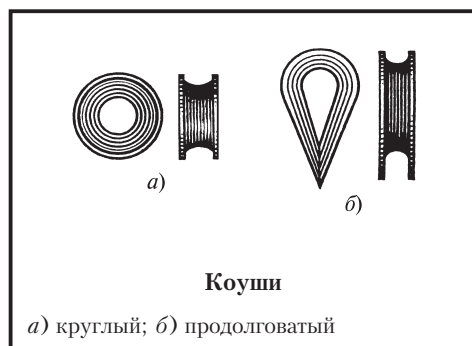
КОБУШ — круглая или овальная стальная обойма с жёлобом по наружной стороне, вкладываемая в петлю троса, чтобы предохранить его от истирания. Сквозь отверстие в К. продеваются скоба с блоком для подъёма груза, крюк, другой трос (или болт) для крепления груза.

КОБШКА — (1) двух- или четырёхколёсная тележка, перемещаемая вручную по подвесному рельсовому пути в заводских цехах, в складских помещениях и др., снабжённая подъёмным механизмом (табью) или устройством для подвешивания транспортируемого груза. Механизированная К. называется *тельфером* (см.); (2) якорь небольшого размера и массы с 3 или 4 лапами для отыскивания и подъёма со дна затонувших предметов, выполнения маневровых работ с небольшими судами и на причалах и т. п.; (3) приспособление в виде серпообразных зазубренных скоб, прикрепляемое к обуви рабочего при его подъёме на деревянные столбы (телеграфные, с электрическими проводами и др.).

КОЭРЦИТИВНАЯ СИЛА — одна из характеристик магнитного *гистерезиса* (см. (2)) — напряжённость магнитного поля, необходимая для полного размаг-

ничивания предварительно намагниченного *ферромагнетика* (см.); обозначается H_c и выражается в СИ в амперах на метр (А/м) (см.). В зависимости от значения H_c различают магнитомягкие и магнитотвёрдые ферромагнитные материалы.

КОЭФФИЦИЕНТ — (1) множитель, обычно обозначаемый цифрами; многие из К., входящих в физ. законы, имеют специальные названия; (2) К. *затухания* — величина, характеризующая уменьшение амплитуды затухающих *колебаний* (см. (5)); (3) К. *мощности* (*косинус ϕ* (см.)) — число, имеющее значения от 0 до 1 и являющееся характеристикой степени использования электроустановок переменного тока; представляет собой косинус угла *сдвига фаз* (см.) между напряжением и током в цепи переменного тока — сдвига, вызываемого реактивной (индуктивной или ёмкостной) нагрузкой. Понижение К. мощности ухудшает работу электрических установок и удорожает их эксплуатацию; (4) К. *отражения* — отношение потока (мощности) отражённого телом излучения к потоку (мощности) падающего на него излучения; (5) К. *поглощения* — отношение потока поглощённого телом излучения к потоку падающего на него излучения; (6) К. *пропускания* — отношение потока излучения, прошедшего через тело, к потоку падающего на него излучения; (7) К. *полезного действия* (КПД) — безразмерная величина, характеризующая эффективность систе-



мы (машины, устройства) в отношении преобразования или передачи энергии из одной формы в другую. КПД равен отношению энергии, полезно использованной системой (машиной, двигателем и др.), к суммарной энергии, полученной системой. КПД всегда меньше 1, т.к. часть энергии всегда тратится на потери (трение, нагревание, излучение и др.). КПД обычно выражается в процентах или правильной дробью; **(8) К. температурный** — безразмерная величина, характеризующая относительное изменение какого-либо параметра (линейной длины, объёма), вызванное изменением температуры окружающей среды на 1 К; **(9) К. трансформации (k)** — отношение числа витков вторичной обмотки трансформатора к числу витков первичной обмотки; определяет, во сколько раз ЭДС во вторичной обмотке больше, чем в первичной. Если $k > 1$ трансформатор является повышающим (повышает напряжение и понижает силу тока); если $k < 1$ — понижающим (понижает напряжение и повышает силу тока); **(10) К. трения** — отношение силы трения к нормальному давлению тел друг на друга; **(11) К. усиления** — параметр линейного элемента (системы) направленного действия, численно равный отношению приращения выходного сигнала (напряжения, силы тока, мощности, силы и др.) к вызвавшему его приращению на входе усилителя (лампового, электронного, трансформатора, гидросилителя и др.).

КРАН — **(1) машиниста** — устройство для управления автоматическими тормозами поезда (трамвая); устанавливается в *кабине* (см.) машиниста (водителя) на трубах, соединяющих главный воздушный резервуар с тормозной воздушной магистралью. Для аварийной остановки поезда имеются дублирующие К. в салонах вагонов (стоп-кран); **(2) К. трубопроводный** — бытовое название водопроводного или газового *вентили* (см. (1)); **(3) К. подъёмный** — *грузоподъёмная машина* (см.) для подъёма и перемещения различных грузов на небольшие

расстояния; применяется в цехах промышленных предприятий, на транспорте, стройках, складах и др. Подъёмные К. бывают стационарными и передвижными (на колёсном, гусеничном, железнодорожном ходу, плавучие и воздушные — на вертолете). По конструкции они делятся на мостовые, башенные, порталные, мачтовые, консольные и др.

КРАСИТЕЛИ — природные (минеральные или органические) интенсивно окрашенные вещества или синтетические красящие составы (анилин, фуксин и др.), способные прочно закрепляться на различного рода материалах, окрашивая их в определённый цвет. К. используются с древних времён до настоящих дней для крашения шерсти, хлопка, шёлка, меха, бумаги, резины, пластмассы, древесины, эмали, стекла, а также в косметике и живописи. Классифицируются по хим. строению, областям и методам применения.

КРАСКИ — жидкие, тестообразные или твёрдые вещества и их смеси, обладающие чистотой и ровностью цветового тона и способные после высыхания образовывать на различных поверхностях прочные цветные плёнки с хорошей стойкостью к физ., хим. и световым воздействиям. Цветовую основу К. представляют однородные тонкодисперсные суспензии минеральных или органических *пигментов* (см.) в плёнообразующих связующих веществах (растительное масло, олифа, лак, клей и др.). К. могут содержать наполнители, растворители и др. добавки. По составу они подразделяются на клеевые, масляные и лаковые, а по применению — на строительные, автомобильные, полиграфические (печатные), художественные и др. К. широко используют в строительном и малярном деле, а также для нанесения цветных покрытий на поверхности различного оборудования, техники, сооружений или объектов с целью предохранения их от разрушения, гниения, коррозии, а также для снижения возможности возгорания

и придания привлекательного декоративного вида и дизайна.

КРА́ТНОЕ — натуральное число, которое делится (без остатка, нацело) на каждое из данной совокупности натуральных чисел. Напр., число 65 есть кратное числу 13. Наименьшее из всех кратных чисел называется наименьшим общим кратным этих чисел. Натуральные числа, кратные двум, называются чётными, а не кратные двум — нечётными.

КРЕЙЦМЕЙСЕЛЬ — с узким лезвием *зубило* (см.) для вырубания в твёрдых материалах узких канавок, шпоночных пазов или рубки швов, заусенцев и др.

КРЕ́КИНГ — способ переработки нефти или её тяжёлых фракций с целью получения моторных топлив, а также сырья для хим. промышленности; основан на разложении (расщеплении) высокомолекулярных углеводородов. Различают два основных вида К.: термический, осуществляемый при высоких температуре (500—600 °C) и давлении (до 60 атм); каталитический, происходящий при одновременном воздействии высокой температуры, высокого давления и *катализаторов* (см.).

КРЕ́МНИЙ — хим. элемент, неметалл, символ Si (лат. Silicium), ат. н. 14, ат. м. 28,08; известны аморфный и кристаллический кремний (который построен из кристаллов того же типа, что и алмаз). Аморфный К. — бурый порошок кубической структуры в высокодисперсном состоянии, кристаллический К. — тёмно-серое вещество с металлическим блеском, плотность 2330 кг/м³, $t_{пл} = 1417\text{ °C}$, обладает незначительной проводимостью. По распространённости К. занимает в природе второе место после кислорода (29,6% массы земной коры). В свободном состоянии кремний не встречается, образует кремнезём SiO₂ — важнейшее природное неорганическое соединение *кварц* (см.), а также силикаты и алюмосиликаты. Хим. активность К. невысока. При комнатной температу-

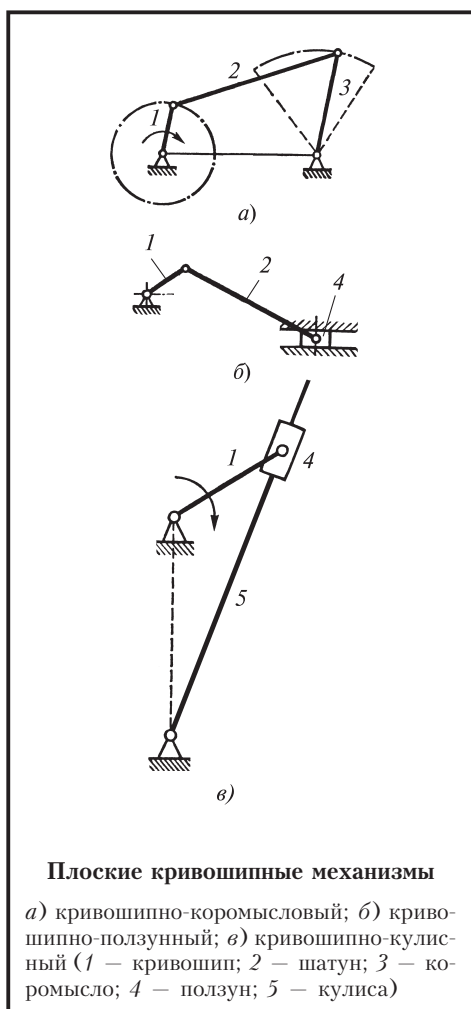
ре он соединяется только с фтором, при нагревании — с кислородом, галогенами и серой, при высокой температуре — со многими металлами. К. получают восстановлением кремнезёма коксом. Применяют его в металлургии для раскисления расплавленных металлов, в полупроводниковой промышленности для изготовления транзисторов, выпрямителей, фотоэлементов и др. Кремнезём и многие силикаты и алюмосиликаты (полевые шпаты, слюды, глины и др.) в больших количествах используют в стекольной, цементной, электротехнической и др. отраслях промышленности. Из соединений кремния очень важен его *карбид кремния* SiC (см.). Большое значение в наши дни приобрели кремнийорганические соединения, прежде всего полимерные.

КРЕН — положение судна, летательного аппарата, транспортного средства, здания, сооружения, при котором их вертикальная плоскость симметрии отклонена от вертикали к земной поверхности. К. судна возникает под влиянием ветра, качки при волнении на водной поверхности или неравномерной нагрузке. У летательных аппаратов К. создаётся преднамеренно во время пилотажа с помощью органов управления. Наклон колесного транспорта, как и наклон зданий и сооружений, может привести к аварии.

КРЕПЁЖНЫЕ ДЕТА́ЛИ — стандартные, массового изготовления детали для жёсткого скрепления элементов машин и конструкций. К К. д. относятся *металлические изделия* (см.): болты, винты, шпильки, гайки, шурупы, заклёпки и т.п., а также вспомогательные детали — шайбы и шплинты.



Крейцмейсель



КРИВОШІП — звено *кривошипного механизма* <см.>, вращающееся вокруг неподвижной оси и представляющее собой эксцентрически расположенный палец (шип). Палец шарнирно соединяется с ползуном (шатун). К. является элементом каждого *коленчатого вала* <см.>.

КРИВОШІПНЫЙ МЕХАНИЗМ — механизм, преобразующий вращательное движение в поступательное, неравномерное вращательное, качательное и др. Вращающееся звено механизма, выполненное в виде *кривошипа* <см.> или *коленчатого вала* <см.>, связано со стойкой и др. звеном вращательными кинематическими парами (шарнирами). К. м. используются в поршневых двигателях, насосах, прессах, компрессорах, в приводе движения резания металлорежущих станков и др. машинах.

КРИО... — первая составная часть сложных слов, обозначающая связь со льдом и низкими температурами — ниже 120 К (см. *Кельвин*) или -153°C , напр. *криогенная техника* <см.>, криостат.

КРИОГЕННАЯ ТЕХНИКА — область науки и техники, разрабатывающая теоретические вопросы и технические методы получения как криогенных температур (ниже 120 К), так и глубокого охлаждения, близкого к *абсолютному нулю* <см.>, а также способы их поддержания и практического использования. С помощью сверхнизких температур получают такие сжиженные газы, как кислород, который испаряется при -183°C (90 К), азот — при -196°C (77 К) или водород — при -253°C (20 К). Самый лучший холодильный агент — жидкий гелий, который при атмосферном давлении кипит при -269°C (4 К). К. т. применяют для изучения *сверхпроводимости* <см.>, получения в промышленных объемах сжиженных газов, разделения газовых смесей, их хранения и транспортировки при температуре конденсации ниже 120 К.

КРИОСТАТ — устройство из двух специальных сосудов (см. *Дьюара сосуда*) для поддержания в рабочем объёме стабильных низких температур обычно с помощью сжиженных газов с низкой температурой кипения (азота, водорода, гелия и др.). К. применяют для исследований физ. свойств вещества, изучения сверхпроводимости и др.

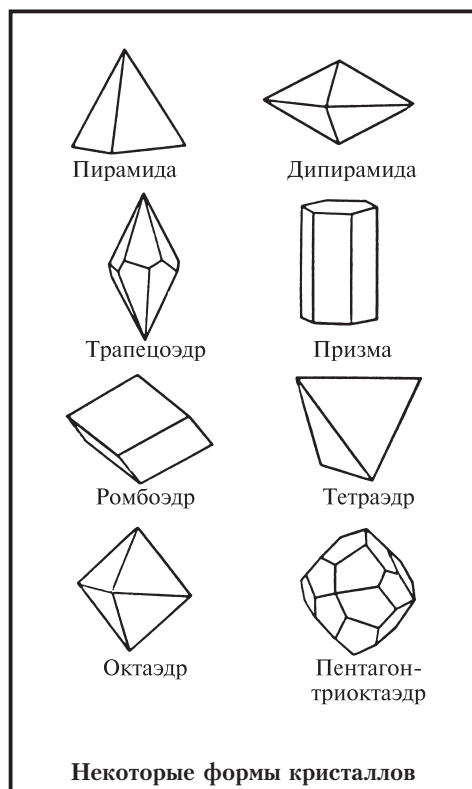
КРИОЭЛЕКТРОНИКА — область электроники, охватывающая исследование взаимодействия электромагнитных полей в твёрдом теле при криогенных (ниже 120 К) температурах и возможностей создания электронных приборов на этой основе.

КРИПТОН — хим. элемент, символ Kr (лат. Krypton), ат. н. 36, ат. м. 83,80; инертный газ без запаха и цвета, плотность $3,74 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{кип}} = -153,2^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = -157,1^\circ\text{C}$. Получен ряд соединений криптона с фтором, фенолом, хлороформом и др. В промышленности К. получают из воздуха при его разделении. Применяют К. в электровакуумной технике для заполнения ламп накаливания, рекламных трубок (белый цвет).

КРИСТАЛЛ — твёрдое тело, атомы, ионы или молекулы которого расположены закономерно и образуют правильную периодически повторяющуюся внутреннюю пространственную структуру, называемую *кристаллической решёткой* (см.). В естественном равновесном состоянии К. имеют форму правильных симметричных однородных многогранников. При естественном росте и искусственном выращивании они обладают способностью принимать ограниченную форму и, в отличие от *аморфных* (см.) тел, отличаются *анизотропностью* (см.). При изменении внешних условий структура К. может измениться. Большинство природных и технических твёрдых материалов являются поликристаллами, одиночные правильные и качественные (малодефектные) К. называются монокристаллами. Монокристаллы, а также монокристаллические плёнки и покрытия имеют широкое практическое применение

в радиотехнике, полупроводниковой электронике, вычислительной технике, лазерной оптике и технике, акустике, ювелирном деле, при обработке твёрдых материалов, бурении и др.

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ — процесс образования *кристаллов* (см.) из паров, растворов, расплавов или газовой фазы, из вещества в аморфном или др. кристаллическом состоянии, а также из электролитов при электролизе и др. хим. реакциях; процесс состоит из двух стадий — зарождения кристаллов и их роста, а начинается при достижении некоторого предельного условия, напр. переохлаждения жидкости или перенасыщения пара, когда практически мгновенно образуется множество мелких кристалликов — центров К. При К. неизбежно возникают различные *дефекты* (см. (3)). К. приводит к образованию минералов,



играет важную роль в атмосферных и почвенных явлениях (снег, лёд), лежит в основе металлургических и литейных процессов, является основополагающей при получении полупроводниковых, оптических, пьезоэлектрических и др. материалов, а также используется в хим., фармацевтической, пищевой и др. отраслях промышленности.

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЁТКА — правильное расположение частиц (атомов, ионов, молекул) в *кристалле* <см.>, характеризующееся периодической повторяемостью в пространстве. Точки, в которых расположены частицы, называют узлами решётки.

КРИСТАЛЛОГРАФИЯ — наука о *кристаллах* <см.> и кристаллическом состоянии вещества; изучает законы образования кристаллов, их морфологию и тонкую (атомную) структуру, физ. свойства, а также взаимодействие кристаллов с внешней средой.

КРИСТАЛЛООПТИКА — раздел *оптики* <см.>, изучающий законы распро-

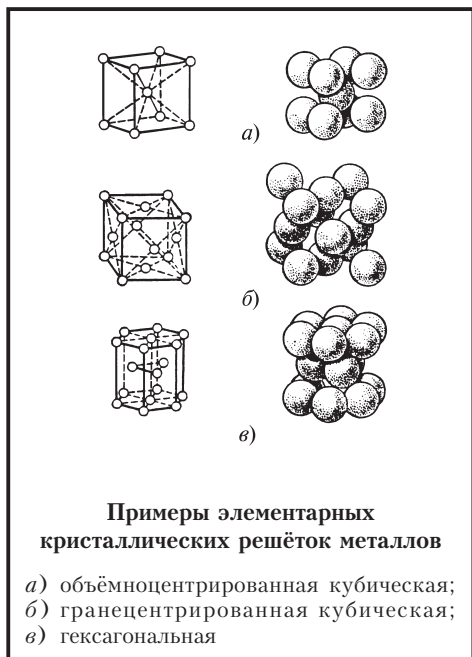
странения света в *кристаллах* <см.>. Особенности распространения света в кристаллах обусловлены оптической *анизотропией* <см.> последних и проявляются в двойном лучепреломлении, различном преломлении света (дихроизме) и др.

КРИСТАЛЛОФИЗИКА — раздел *кристаллографии* <см.>, занимающийся изучением физ. свойств *кристаллов* <см.>, а также влияния внешних воздействий (тепловых, электромагнитных, механических, радиационных и др. излучений) на различные свойства кристаллов.

КРИСТАЛЛОХИМИЯ — наука о природе хим. связей в *кристаллах* <см.>; устанавливает зависимость структуры кристалла от состава и условий образования, а также связь между атомной структурой кристалла и его физ.-хим. свойствами.

КРИТИЧЕСКАЯ МАССА — наименьшая *масса* <см.> делящегося вещества (уран-233 или -235, плутоний-239 и др.), при которой может возникнуть и протекать самоподдерживающаяся цепная реакция деления атомных ядер. Значение критической массы зависит от вида делящегося вещества, его плотности, формы заряда, состава примесей и т. д., а также от наличия оболочки из материала, возвращающего нейтроны в зону реакции (путём их отражения). К. м. урана-235 — несколько десятков килограмм. Для осуществления ядерного взрыва масса делящегося вещества должна превышать критическую, в противном случае реакция деления может прекратиться.

КРИТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА — а) температура вещества в его *критическом состоянии* <см.>, определяется как температура равновесного сосуществования двух фаз (жидкости и её пара), выше которой может существовать лишь одна фаза. Сжижение газов возможно только при охлаждении их ниже критической точки; б) температура, при которой в жидких смесях с ограниченно рас-



творимыми компонентами наступает их взаимная неограниченная растворимость; в) температура по достижении которой вещество теряет свойства сверхпроводимости или сверхтекучести.

КРИТИЧЕСКАЯ ТОЧКА — предельная точка на кривой *диаграммы* *⟨см.⟩* равновесия фаз системы, напр. жидкость — пар, в которой исчезает различие между жидкостью и паром, а точка соответствует *критическому состоянию* *⟨см.⟩*.

КРИТИЧЕСКИЙ ОБЪЁМ — объём вещества (или смеси веществ) в его *критическом состоянии* *⟨см.⟩*.

КРИТИЧЕСКИЙ ТОК — предельное значение силы электрического тока, протекающего по сверхпроводнику без сопротивления (более сильные токи являются причиной исчезновения *сверхпроводимости* *⟨см.⟩*).

КРИТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ — давление вещества (или смеси веществ) в его *критическом состоянии* *⟨см.⟩*.

КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ — предельное состояние вещества, при котором исчезает различие между его жидким и парообразным (газообразным) состоянием (фазой); характеризуется определёнными давлением, температурой и объёмом, называемыми критическими. К. с. может наблюдаться только в тех случаях, когда две сосуществующие фазы качественно подобны, т. е. обе изотропные (жидкость — пар, жидкость — жидкость, газ — газ) или обе кристаллические с одинаковым типом *кристаллической решётки* *⟨см.⟩*.

КРÓМКА — линия пересечения двух поверхностей или край чего-либо; **(1) крыла** — геометрическое место конечных точек профилей крыла летательного аппарата в плоскости хорд. Различают переднюю К. (по направлению полёта) и заднюю (против направления полёта); **(2) К. режущая** — линия пересечения передней и задней поверхностей режущего инструмента; **(3) К. льда** — граница между чистой водой и акваторией,

покрытой льдами. Различают сплочённую (резко очерченную) и разреженную (расплывчатую) и нечётко выраженную К. льда.

КРОНЦІРКУЛЬ — **(1) измерительный инструмент** в виде циркуля с дугообразно изогнутыми ножками для сравнения измеряемого линейного размера с масштабом (линейка, калибр, концевые меры); иногда имеет собственную шкалу; пределы измерений — до 200 мм; **(2) чертёжный инструмент** в виде пружинного циркуля, раствор которого точно устанавливается микрометрическим винтом; служит для проведения малых окружностей диаметром от 2 до 8 мм.

КРОНШТЁЙН — **(1)** опорная деталь или конструкция в виде *консоли* *⟨см.⟩* для крепления на вертикальной поверхности выступающих или выдвинутых в горизонтальном направлении частей машин, устройств или сооружений; **(2) в архитектуре** — выступ в стене фасада здания или интерьера, художественно оформленный и служащий силовой опорой для поддержания балкона, карниза, вазы, скульптуры и т. п.

КРУГ — замкнутое множество точек плоскости, ограниченной геометрическим местом точек, находящихся на расстоянии, не большем данного, от данной точки. Эта точка называется центром круга, а данное расстояние — радиусом круга. Границей круга является окружность с теми же центром и радиусом. Пересечение сферы с плоскостью, проходя-

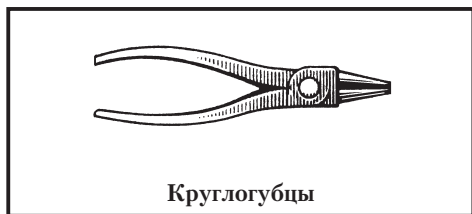


Измерительные кронциркули

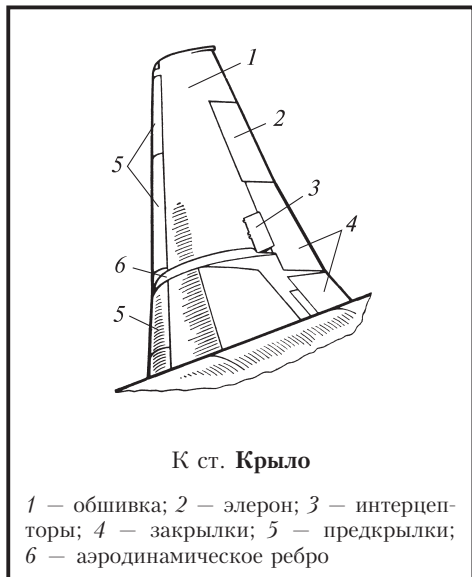
щей через её центр, называется большим кругом, а с плоскостью, не проходящей через её центр, — малым кругом.

КРУГЛОГУ́БЦЫ — ручной инструмент для загибания проволоки и др. операций; вид плоскогубцев, от которых отличается плотно смыкаемыми круглыми губками.

КРУТИЗНА́ ХАРАКТЕРИСТИКИ *электронной лампы* <см.> — параметр, характеризующий усилительные свойства электронного прибора; определяет наклон прямолинейной части анодно-сеточной характеристики лампы, равен отношению изменения силы анодного тока к вызвавшему его изменению напряжения на управляющей сетке при неизменном напряжении на др. электродах.



Круглогубцы



К ст. Крыло

1 — обшивка; 2 — элерон; 3 — интерцепторы; 4 — закрылки; 5 — предкрылки; 6 — аэродинамическое ребро

КРУЧЭ́НИЕ — вид *деформации* <см.> под действием *момента крутящего* <см.>, характеризуется взаимным поворотом поперечных сечений стержня, *вала* <см.>.

КРЫЛА́ТАЯ РАКЭТА — беспилотный летательный аппарат одноразового действия, представляющий собой управляемую ракету с несущими поверхностями (крыльями), создающими аэродинамическую подъёмную силу при полёте в атмосфере. К. р. могут выполняться по самолётной схеме (маломанёвренные с дозвуковой скоростью) или с крестообразным крылом и оперением (высокоманёвренные). Имеют систему управления, боевую часть для поражения цели, могут снабжаться аппаратурой разведки или электронного противодействия. Различают К. р.: тактические и стратегические (с дальностью полёта до 2500 км и мощным ядерным зарядом). К К. р. относятся зенитные, авиационные, противотанковые, противолодочные и противокорабельные.

КРЫЛО́ — аэродинамическая поверхность летательного аппарата, создающая подъёмную силу при полёте в атмосфере, а также обеспечивающая устойчивость и управляемость в полёте. На К. находятся рули *крена* <см.> — элероны, а также элементы его механизации — закрылки, предкрылки, щитки. По виду сверху (в плане) различают К. прямоугольное, трапециевидное, стреловидное, треугольное.

КРЮК — стальная кованая или штампованная деталь грузоподъёмной машины, служащая для подвешивания и подъёма грузов, закрепления канатов или цепей. Крюки бывают однорогими и двурогами, их грузоподъёмность указывается (выбивается) на их спинках. Изготавливаются также К. из стальных пластин, соединённых заклёпками. Тяговые К. используют при буксировке.

КСЕНО́Н — хим. элемент, символ Xe (лат. Xenon), ат. н. 54, ат. м. 131,3; инертный газ без запаха и цвета, плотность

$5,85 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{кип}} = 108,1^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 111,8^\circ\text{C}$. Ксенон — первый инертный газ, который в 1961 г. удалось получить хим. соединением с кислородом и фтором. Ксенон получают при разделении воздуха, используют в электровакуумной технике и мощных газоразрядных лампах.

КСЕРОКС — (1) устройство для ксерографического электрографирования, т.е. получения копий различных изображений (текстов, документов и др.); (2) изображение на бумаге, полученное с помощью такого устройства, ксерографическая копия (ксерокопия). (См. *электрофотография*.)

КУБ — (1) один из пяти типов правильных многогранников, имеющий 6 граней, 12 рёбер, 8 вершин. Гранями куба являются квадраты, к каждой его вершине сходятся под прямым углом 3 ребра (гранни). Куб имеет центр симметрии, 9 осей симметрии и 9 плоскостей симметрии; (2) третья степень числа или алгебраического выражения; обозначается a^3 .

КУЗНИЦА — мастерская с *горном* (см. (3)), наковальней и набором кузнечного инструмента для ручной *ковки* (см.) металла.

КУЗОВ — часть перевозочного средства, корпус *вагона* (см.), *автомобиля* (см.) и всякого экипажа, предназначенный для размещения груза и людей. К. бывают: закрытые (фургон); открытая платформа с откидными бортами; саморазгружающиеся (самосвалы); изотермические (холодильные или тепловые); цистерны. В легковых автомобилях распространены закрытые К. — *седан*, *лимузин* и *купе*, открытые (с убирающимся верхом) — *кабриолет* и *фаэтон*, а также двухместные, закрытые и открытые, типа «спорт».

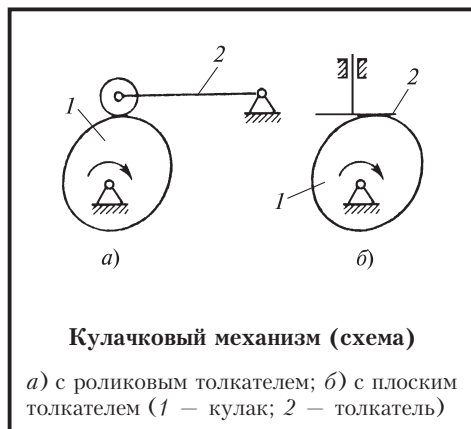
КУЛАК (кулачок) — подвижная деталь *кулачкового механизма* (см.) в виде пластины, диска, конуса или цилиндра, имеющая сложный профиль рабочей поверхности, что позволяет воспроизводить движение ведомых рабочих звеньев

(толкателя, штанги, клапана) по любым заданным законам изменения скорости.

КУЛАЧКОВЫЙ МЕХАНИЗМ — кинематическая система тел (звеньев), подвижное звено которой (*кулак* (см.)), взаимодействуя с др. рабочим звеном (толкателем, штангой), позволяет изменять его движение соответственно заданному условию. Это свойство К. м. обеспечило его широкое использование в двигателях внутреннего сгорания, в механизмах газораспределения, металлорежущих станках, машинах-автоматах и др.

КУЛІСА — звено *кулисного механизма* (см.), поворачивающееся вокруг неподвижной оси и образующее с др. подвижным звеном (ползуном), скользящим по пазу К., поступательную пару; применяется для перемены хода рабочего органа. По виду движения различают К.: вращающиеся, качающиеся и прямолинейно движущиеся.

КУЛІСНЫЙ МЕХАНИЗМ — рычажный механизм, в состав которого входит *кулиса* (см.); предназначен для преобразования вращательного или качательного движения в возвратно-поступательное, и наоборот. К. м. (см. рис.) применяют главным образом для получения прямолинейного возвратно-поступательного движения рабочего органа с ускоренным обратным (холостым) ходом, напр. в строгальных станках, а также в меха-



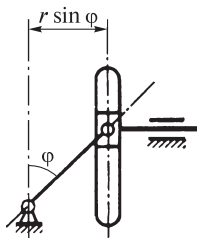


Кулон Шарль Огюстен
(1736—1806)
французский физик

низмах парораспределения паровых машин, некоторых приборах и др.

КУЛОН — единица количества электричества, электрического заряда и потока электрического смещения в СИ; обозначается Кл. 1 Кл — количество электричества, проходящее через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А за время 1 с.

КУЛЬМАН — чертёжный прибор, состоящий из чертёжной доски (стола) и пантографного устройства (см. *пантограф*). При выполнении чертёжных работ на К. нет необходимости пользоваться рейсшиной, треугольниками, транспортиром, масштабной линейкой.



Кулисный механизм (схема)

$r \sin \varphi$ — перемещение кулисы при повороте кривошипа на угол φ

КУЛЬТИВАТОР — установка, используемая в биотехнической системе жизнеобеспечения космического летательного аппарата для выращивания микроводорослей. К. может служить для воспроизводства пищи и регенерации кислорода.

КУМУЛЯЦИЯ (кумулятивный эффект) — концентрация действия *взрыва* (см.) в одном определённом направлении, напр. при действии боевого кумулятивного снаряда, пробивающего броню танков направленной и сосредоточенной струёй газов, образующихся при его взрыве (эта направленность обеспечивается специальной конструкцией снаряда). К. эффект используется не только в кумулятивных боеприпасах, но и во взрывном деле, горнорудной промышленности, в исследовательских целях (получение больших скоростей вещества — до 90 км/с).

КУПЕЛИРОВАНИЕ — извлечение *благородных металлов* (см.) в чистом виде из свинца путём окислительного плавления. Процесс основан на том, что свинец и др. неблагородные металлы при высокой температуре легко окисляются кислородом воздуха и переходят в глет, который плавает на поверхности жидкого сплава и легко удаляется, при этом благородные металлы не изменяются. Процесс ведут до тех пор, пока вся ванна не заполнится золотом, серебром и т. п. Метод К. используют и в пробирном анализе.

КУПОЛ — пространственная несущая конструкция покрытий зданий и сооружений (или само покрытие), поверхность которых образована вращением вокруг вертикальной оси некой геометрической фигуры, в связи с чем К. могут быть сферическими, эллиптическими, параболическими и др.

КУПОРОБЫ — техническое название водных сернокислых солей (сульфаты) некоторых тяжёлых металлов. Наибольшее практическое значение имеют К.: медный $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (синие кристаллы); железный $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (голубовато-зелёные кристаллы); цинковый $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

КУПРИ́Т — красная медная руда Cu_2O , богатая медью (88,8% Cu), часто сопровождается малахитом.

КУРА́НТЫ — старинные башенные или большие комнатные часы с музыкальным механизмом.

КУРВЬМЕ́ТР — прибор для измерения длин извилистых линий на топографических картах, планах и графических документах. Измерение производят прокачиванием маленького колёсика прибора по кривой линии. Дуга поворота колёсика оказывается равной измеряемой длине дуги и регистрируется на шкале счётного механизма прибора, погрешность которого около 2%.

КУРО́К — деталь *замка* (см. (2)) или стреляющего механизма *затвора* (см. (3)) огнестрельного оружия, предназначенная для воспламенения метательного заряда при выстреле.

КУРС — направление и путь движения корабля или летательного аппарата.

КУРСО́ГРАФ — навигационный прибор для автоматической записи на движущейся ленте *курса* (см.) и моментов поворотов корабля. К. работает в реальном времени и совместно с *гирокомпасом* (см.).

КУРСО́Р (маркер) — особый подвижный знак на экране дисплея для указания определённых позиций или элементов.

КУСА́ЧКИ — щипцы с острыми губками (острогубцы) для откусывания проволоки, гвоздей и др.; используются при слесарных и электромонтажных работах.

КЮВЕ́ТА (кюветка) — неглубокая плоская прямоугольная ванна для обработки фотоматериалов, в типографском деле — для травления *клише* (см.) и др.

КЮРИ́ — (1) **точка** — температура, по достижении которой нагреваемые *ферромагнетики* (см.) теряют намагниченность и становятся *парамагнетиками* (см.), а *сегнетоэлектрики* (см.), теряя самопроизвольную поляризацию, — обычными *диэлектриками* (см.); (2) **внесистемная единица измерения** естественной или искусственной радиоактивности — количество любого радиоактивного вещества, претерпевающего 37 млрд актов распада в секунду; обозначается Ки.

КЮРИ́Й — хим. радиоактивный элемент, символ Cm (лат. Curium), ат. н. 96, ат. м. наиболее стойкого изотопа 247, относится к *актиноидам* (см.). Серебристый металл, плотность 13510 кг/м³, $t_{\text{пл}} = 1340^\circ\text{C}$. Значительное выделение теплоты в результате радиоактивного распада позволяет использовать изотоп ^{244}Cm для создания радиоактивных термоэлектрических генераторов.



ЛАБОРАТО́РИЯ — (1) специально оборудованное помещение для проведения научных исследований, производственно-контрольных или учебных экспериментов, а также учреждение, предприятие (или их отдел, подразделение), где проводятся такие эксперименты; (2) **летающая** — летательный аппарат, предназначенный для проведения исследований и испытаний опытных изделий, оборудования, систем в полётных условиях, а также создающий в полёте кратковременную невесомость.

ЛА́ВА — подземная очистная горная выработка, имеющая *забой* (см.) значительной протяжённости.

ЛАГ — навигационный прибор для измерения скорости судна и пройденного им расстояния. Различают Л. относительные и абсолютные, измеряющие скорость соответственно относительно воды, относительно дна.

ЛА́ЗЕР (оптический квантовый генератор) — устройство, генерирующее интенсивное во времени монохроматическое когерентное электромагнитное излучение видимого, инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов. Действие такого излучения основано на принципе усиления вынужденного лавинообразного (индуцированного) излучения квантовых систем — атомов, молекул и электронов. В такой активной среде (кристалл, газ, полупроводник или жидкость), находящейся в *оптическом резонаторе* (см. (4)), под действием внешнего возбуждающего излучения (накачки, электричес-

кого разряда и др.) возникает цепная реакция размножения одинаковых фотонов (квантов), движущихся абсолютно точно по одному узконаправленному пути. Режим генерации может быть импульсным и непрерывным и зависит от природы активной среды и способа накачки. Л. отличаются по внешнему виду, размерам, конструкции. Они находят широкое применение в научных исследованиях, промышленности для различных видов обработки материалов, практической медицине, связи, навигации, локации, астрономии, в системах управления, в составе специальных боевых средств (в т. ч. лазерного оружия), в *голографии* (см.) и т. д.

ЛА́КИ — коллоидные плёнообразующие растворы синтетических или естественных смол в летучих органических растворителях, применяемые для защиты изделий, различных материалов от воздействия внешней среды (коррозии), для электроизоляционной пропитки материалов и обмоточных проводов, приготовления эмалевых *красок* (см.) и декоративных покрытий, а также в живописи и прикладном искусстве.

ЛА́КМУС — красящее вещество. Водный настой Л. — фиолетового цвета, синее от действия щелочей и краснеет от действия кислот. Л. используется как хим. *индикатор* (см. (2)).

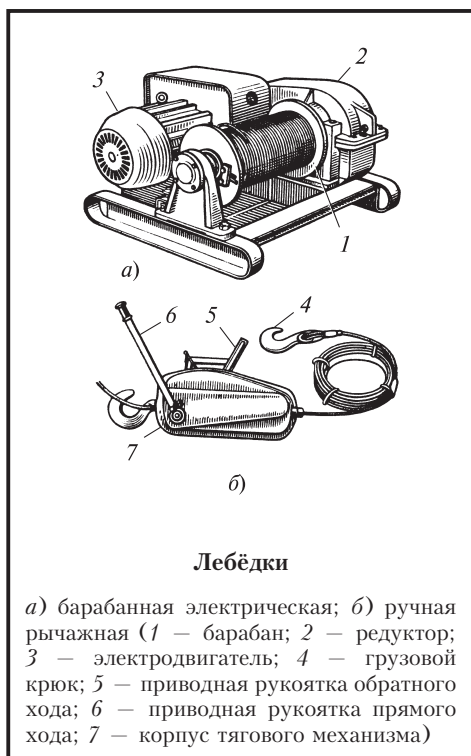
ЛАМИНА́РНОЕ ТЕЧЕ́НИЕ — движение вязкой жидкости (или газа), при котором жидкость (или газ) перемещается отдельными параллельными слоями

без завихрений и перемешивания друг с другом (в отличие от *турбулентного течения* (см.)). Вследствие этого (напр., в трубе) эти слои имеют различную скорость: от нулевой у самой стенки до максимальной в центре потока. Л. т. наблюдается только при скоростях, не превышающих определённую критическую скорость, зависящую от плотности жидкости, коэффициента её вязкости и геометрической величины, характеризующей область пространства, в которой происходит течение. При скорости, большей критической, Л. т. переходит в турбулентное.

ЛАМПА — (1) **искусственный источник света** (см. (3)); к таким Л. относятся: а) газоразрядная — прибор высокой световой отдачи, в котором электрическая энергия преобразуется в оптическое излучение при прохождении электрического тока через инертные газы или др. вещества (ртуть, натрий, галогены и др.), находящиеся в паровом состоянии. Цвет свечения зависит от природы заполняющего объёма газа (неон — красный, аргон — зелено-голубой, углекислый газ — белый). Эти Л. в разном исполнении используют в рекламном, декоративном и сигнальном освещении; б) дуговая — газоразрядный осветительный прибор, в котором используется мощное яркое излучение электрического разряда в зазоре между угольными электродами. Эти Л. применяют в кинопроекторных аппаратах, прожекторах и др. устройствах; в) импульсная — прибор для получения кратковременных световых вспышек высокой интенсивности, в котором используется свечение низкотемпературной *плазмы* (см.). Применяют при фотосъёмке, для оптической накачки *лазера* (см.), в устройствах автоматики и телемеханики; г) керосиновая («молния») — бытовой прибор, предшествующий электрическим осветительным приборам и использующий для освещения (и отопления) керосин как топливо. Представляет собой резервуар с керосином, в который опущен из горелки плос-

кий фитиль. С помощью горелки можно регулировать освещённость, напр. увеличивать её путём выдвижения фитиля и усиления пламени. Для увеличения тяги на горелку вертикально надевают стеклянную трубку; д) люминесцентная — обычно в виде стеклянной трубки, в которой ультрафиолетовое излучение электрического разряда в парах ртути преобразуется с помощью особого вещества — люминофора — в видимое голубоватое или белое свечение, близкое к дневному свету; е) **накаливания** — действие Л. основано на принципе теплового излучения света металлической (вольфрамовой) нитью или спиралью, накаливаемой электрическим током до температуры 2500—3300 К. Мощность таких Л. составляет от сотых долей ватта до десятков киловатт; ж) световой индикатор («неонка») — Л. тлеющего разряда, используемая в основном в электро-, радиомонтажных работах для обнаружения напряжения без вольтметра, визуально; з) шахтная (шахтёрская или рудничная) — переносный осветительный взрывобезопасный прибор индивидуального пользования в подземных горных выработках; (2) **медицинский прибор**: а) бактерицидная Л. — газоразрядный источник ультрафиолетового излучения, предназначенный для обеззараживания воздуха и стерилизации различных предметов. Л. наполнена инертным газом с небольшим количеством ртути или кадмия; б) соллюкс — прибор для облучения пациента видимыми и тепловыми лучами, источником которых является Л. **накаливания** (см. е)); (3) Л. **паяльная** — лёгкая переносная горелка с направленным узким длинным пламенем высокой температуры. Пламя образуется на выходе форсунки Л. при воспламенении смеси паров жидкого горючего (спирт, керосин, бензин) с воздухом. Л. паяльная применяется для нагрева деталей и паяльника, а также для расплавления припоя при *пайке* (см.); (4) Л. **электронная** (радиолампа) — электровакуумный прибор в виде стеклянного, металлического

или керамического баллона, в котором создаётся поток электронов, движущихся в вакууме; управление этим потоком может осуществляться с помощью специальных электродов (сеток). Почти все названия электронных Л. связаны с числом электродов: *диод* <см.> имеет два электрода — *анод* <см.> и *катод* <см.>, триод — три, тетрод — четыре и т. д. Эти Л. применяют для усиления сигнала, напряжения переменного и постоянного токов, для работы в качестве *детектора* <см.> или *генератора* <см.> электрических колебаний. Они подразделяются на выпрямительные, приёмно-усилительные и генераторные Л. различной мощности. Многие из них могут быть комбинированными и иметь разные назначения и исполнение. Приёмно-усилительные Л. практически вытеснены полупроводниковыми приборами, генераторные же используют в радиопередатчиках, измерительных приборах и др. радиоустройствах.



ЛАНТА́Н — хим. элемент, символ La (лат. Lanthanum), ат. н. 57, ат. м. 138,90; ковкий и тягучий серебристо-белый металл, плотность 6170 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 920^\circ\text{C}$. Л. применяют в производстве оптических стёкол, как лазерные материалы, в керамических сверхпроводниках и технической керамике в виде оксида (La_2O_3) и др.

ЛАНТАНО́ИДЫ (лантаниды) — редко-земельные хим. элементы, расположенные в III группе и VI периоде Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева в одной клетке с *лантаном* <см.>. Семейство Л. состоит из 14 элементов (металлов) с ат. н. 58—71. Все они очень сходны по хим. и физ. свойствам, что объясняется близостью строения электронных оболочек. Большинство Л. широко используют в технике: в ядерной энергетике, производстве люминофоров, лазеров, специальных сплавов, керамики, стёкол и др.

ЛАРИНГОФ́ОН — звукоприёмник специальной конструкции для преобразования механических колебаний, происходящих не от звуковых волн, а от вибрации гортани говорящего человека, в электрические сигналы. Л. применяется вместо микрофона в устройствах связи на объектах с высоким уровнем шума (промышленный цех, самолёт, вертолёт, танк); закрепляется на шее с двух сторон у гортани.

ЛАТУ́НЬ — общее название сплавов меди с цинком, содержащих до 50 % цинка и нередко некоторого (обычно небольшого) количества легирующих компонентов (алюминия, железа, марганца, никеля, свинца и др.), которые придают Л. повышенные прочность, твёрдость, обрабатываемость резанием, хорошие литейные свойства и способность противостоять коррозии в атмосферных условиях. Л. применяют для изготовления арматуры, работающей под высоким давлением (до 100 ат) и при температуре до 300°C , в строительстве морских судов, самолётов, в изготовлении приборов, антифрикционных деталей, хим. аппаратуры и т. п. (Ср. *бронза*.)

ЛЕБЁДКА — грузоподъёмная машина, представляющая собой *ворот* (см.) и служащая для выбирания гибкого тягового элемента — каната или цепи. Бывает двух типов: а) как одна из составных частей *крана* (см. (3)); и б) как самостоятельная машина. В этом случае могут быть стационарные и передвижные, а по способу приведения в действие — ручными и от двигателя. Грузоподъёмность — от 0,25 до 30 т.

ЛЕГИРОВАНИЕ — процесс контролируемого введения примесей (легирующих элементов) в металлы, сплавы и полупроводники с целью получения необходимых физ., хим., а также механических свойств материала или его слоя при бомбардировке поверхности ионами в случае ионного легирования.

ЛЁГКИЕ СПЛАВЫ — конструкционные сплавы плотностью 5000 кг/м³. К ним относятся алюминиевые, магниевые, титановые, бериллиевые и др. сплавы. Малая плотность и высокая прочность обусловили широкое применение Л. с. в самолёто- и ракетостроении, судостроении и транспортном машиностроении, приборостроении, автомобилестроении и электротехнике, строительстве и атомной энергетике.

ЛЕДОКОЛ — судно (большей частью с ядерным реактором) для плавления в арктических и антарктических льдах с целью обеспечения фарватера при проводке каравана кораблей и судов и поддержания навигации в замерзающих бассейнах. Л. «вползает» носовой частью на кромку льда и ломает его своей тяжестью, а поломанные льдины раздвигает корпусом.

ЛЕКАЛО — (1) разметочное устройство (см. *шаблон*) и инструмент для контроля формы криволинейной поверхности изделий из металла, дерева и др. материалов в машиностроении и металлообработке; (2) чертёжный инструмент в виде линейки с криволинейными кромками для проведения кривых линий.

ЛЕКЛАНШЁ ЭЛЕМЕНТ — распространённый дешёвый и удобный *гальванический элемент* (см.) марганцево-цинковой электрохим. системы. Он состоит из двух электродов: положительный, выполненный из диоксида марганца с добавкой графита и сажи, и отрицательный — из цинка, и электролита — (растворы хлорида калия, магния, кальция). Начальное напряжение — 1,6 В. Л. э. хорошо сохраняются, не требуют специального ухода, транспортабельны, всегда готовы к действию; применяются для питания переносной радиоаппаратуры, карманных фонарей, электрочасов, игрушек и др.

ЛЁНТА — длинная узкая полоса из какого-либо материала; (1) **Л. абразивная** — абразивный инструмент в виде бумажной или тканевой полосы с нанесёнными на неё различными *абразивами* (см.); (2) **Л. для пишущей машинки** — хлопчатобумажная тесьма, пропитанная красящим составом; различается шириной и цветом красящего состава. Обычно намотана на пластмассовую катушку, что обеспечивает быструю смену Л. в машинке; (3) **Л. изоляционная** — небольшой рулон полоски из плёнки или хлопчатобумажной ткани, смазанной с одной стороны либо пропитанной клеевой резиновой, гудроновой или иной электроизолирующей массой. Применяется для изоляции мест соединения электрических проводов в целях электро- и пожаробезопасности; (4) **Л. конвейерная** — прочный и гибкий грузонесущий орган ленточного *конвейера* (см. (2)); (5) **Л. магнитная** — магнитный носитель *информации* (см.) в виде гибкой пластмассовой полосы, покрытой тонким слоем ферромагнитного материала, на котором и фикси-



Чертёжное лекало

руется информация посредством *магнитной записи* (см.). Применяется для звуко- и видеозаписи, в вычислительной технике, автоматике, телемеханике и др. Запоминающие устройства на магнитной ленте отличаются большой информационной ёмкостью и надёжностью хранения; **(6) Л. мерная** — полоса из стали или инвара с гибкой штриховой шкалой; применяется в геодезии для измерения длин на местности. Обычно её ширина 12–20 мм, а длина 20–50 м; **(7) Л. стальная** — стандартный прокат (в рулонах) плоского прямоугольного сечения из стали различных марок; **(8) Л. пулемётная** — длинное гибкое устройство, снаряжённое патронами для обеспечения ими непрерывного питания пулемёта во время стрельбы.

ЛЕПТОНЫ — группа лёгких элементарных и *фундаментальных частиц* (см.) и соответствующих им *античастиц* (см.), имеющих полуцелый *спин* (см.), равный $\frac{1}{2}$, и не участвующих в *сильном взаимодействии* (см.). Различают отрицательно заряженные Л. — *электрон* (см.), *мю-мезон* (мюон), тяжёлый *тау-лептон* (таон) и их античастицы, а также электрически нейтральную трех типов фундаментальную частицу — *нейтрино* (см.). При столкновении частицы с античастицей происходит их *аннигиляция* (см.).

ЛЁРКА (прогонка) — инструмент для нарезания наружной резьбы с помощью режущих кромок резьбового отверстия, выполненного в круглой стальной пластине. (См. *плашка*.)

ЛЕСА СТРОИТЕЛЬНЫЕ — вспомогательные временные деревянные или трубчатые металлические многократного применения сооружения, используемые для размещения рабочих и материалов при строительных и ремонтных работах. Л. с. обычно сооружаются снаружи здания на всю его высоту, могут использоваться и внутри помещения. Для горизонтального перемещения служат деревянные поэтажные настилы. По конструкции различают Л. стоечные, лестничные, подвесные, самоподъёмные и др.

«ЛЕТАЮЩИЙ КРАН» — строительное название вертолёт (Ми-4, Ми-10 и др.), пилоты-операторы которых способны на этой технике с ювелирной точностью устанавливать на место монтажа уже собранные тяжёлые и многометровые опоры линий электропередач, газовые и нефтяные вышки, шпили, кресты, телебашни и др. объекты в условиях трудной доступности или в случае невозможности выполнения этих работ др. способом. «Летающие краны» дают выигрыш во времени и экономии средств.

ЛЁТКА — отверстие в нижней части стенки в некоторых металлургических шахтных печах, предназначенное для выпуска расплавленного металла и шлака. После каждого выпуска лётку заделывают огнеупорной массой (шлаковую, расположенную выше, обычно закрывают металлической пробкой).

ЛЁЩАДЬ — под (дно) в *доменной печи* (см.), *вагранке* (см.) и некоторых др. шахтных металлургических печах. На Л. в процессе плавки скапливается расплавленный металл.

ЛИГАТУРА — **(1)** вспомогательные сплавы, добавляемые к основному сплаву (металлу) при его раскислении или при введении в него легирующих компонентов (см. *легирование*); **(2)** металлы, вводимые в состав сплавов благородных металлов (напр., медь в сплавах с золотом) для придания им большей твёрдости или удешевления изделий.

ЛИГРОЙН — смесь жидких углеводородов (промежуточный нефтепродукт между бензином и керосином), получаемая при крекинге нефти; прозрачная желтоватая жидкость. Л. применяется в качестве дизельного топлива, растворителя в лакокрасочной промышленности, гидравлической жидкости в некоторых приборах, растворителя для каучука и др.

ЛИКВАЦИЯ — дефект стали и сплавов, возникающий при их кристаллизации в виде неоднородности отдельных учас-

тков по хим. составу, структуре, неметаллическим и газовым включениям.

ЛИМБ — плоское кольцо, разделённое штрихами на равные доли окружности (градусы, минуты, секунды и др.); иногда для большей точности снабжается *верньером* (см.) или лупой. **Л.** — наиболее ответственная часть прицельных приспособлений оружия, астрономических, геодезических, физ. и др. приборов и инструментов, предназначенных для отсчёта углов.

ЛИНЕЙКА — (1) инструмент для проведения (черчения) прямых линий; (2) см. *логарифмическая линейка* (2); (3) **Л. поверочная** — инструмент для проверки прямолинейности поверхностей деталей станков, машин, машиностроительной продукции и т.д. Длина такой **Л.** — от 80 мм до 1 м мм. Изготавливают **Л. поверочные** из инструментальной стали и высокопрочного серого чугуна; (4) **Л. форматирования** — в текстовых редакторах — инструментальное средство *форматирования* (см.) при подготовке текстовых и табличных документов на компьютере. **Л. форматирования** помогает контролировать размещение символов и управлять комплексным изменением полей страницы, границ абзацев, табуляцией, длиной и толщиной строки. Включение отображения горизонтальной и вертикальной **Л.** на диалоговом окне осуществляется нажатием одной из кнопок на панели управления. Каждая **Л.** проградуирована в сантиметрах (или дюймах) и содержит маркеры и индикаторы, которые помогают регулировать и изменять параметры внешнего вида страницы документа или его части. Перемещение маркеров и индикаторов производится путём буксировки мышью, а их удаление осуществляется буксировкой с поля **Л.**

ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ — числовая функция 1-й степени относительно всех её переменных (аргументов), изображаемая на графике прямой линией; выражается формулой $y = kx + b$, где число k называется угловым коэффициентом (k равен тангенсу угла наклона, $\operatorname{tg} \alpha = k$), b есть начальная ордината.

ЛИНЕЙНОЕ УРАВНЕНИЕ — алгебраическое уравнение 1-й степени вида $ax = b$, не содержащее произведения неизвестных.

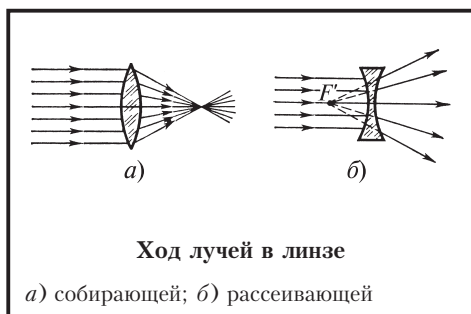
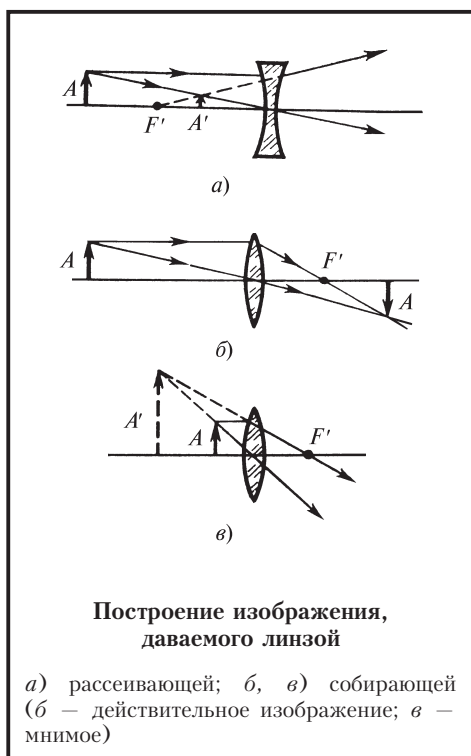
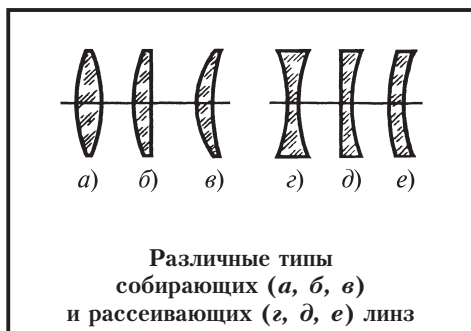
ЛИНЕЙНЫЙ АЛГОРИТМ — набор команд (указаний), выполняемых строго последовательно во времени, без ветвлений и циклов, в порядке записи команд.

ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ — раздел матем. программирования, изучающий задачу отыскания минимума (максимума) линейной функции многих переменных при линейных ограничениях в виде равенств или неравенств. **Л. п.** широко применяется при решении задач экономического и планово-производственного характера, а также транспортных, распределительных, военно-тактических и др.

ЛИНЗА — (1) **оптическая** — прозрачное тело, ограниченное двумя выпуклыми или вогнутыми поверхностями (причём одна из них может быть плоской). **Л.** способна преломлять световые лучи и формировать оптические изображения предметов, излучающих собственный или отражённый свет. Система **Л.** — важнейшая часть многих оптических приборов (телескоп, микроскоп, бинокль и др.). Если в воздухе или вакууме **Л.** преобразует параллельный пучок света в сходящийся, её называют собирающей; если параллельный пучок превращается



Линейка форматирования



в расходящийся, Л. называют рассеивающей. Собирающие (утолщающиеся к середине) Л.: могут быть двояковыпуклыми, плоско-выпуклыми и вогнуто-выпуклыми, рассеивающие (утончающиеся к середине) — двояковогнутыми, плоско-вогнутыми, выпукло-вогнутыми; физ. свойства Л. в средах большей плотностью, чем воздух, меняются на обратные; **(2) Л. геологическая** — форма залегания геологических тел (горных пород, рудных месторождений), напоминающая двояковыпуклые Л.; **(3) Л. электронная** — устройство в электронном микроскопе и др. приборах, создающее электростатическое, электромагнитное или магнитное поле, которое фокусирует или преломляет пучок быстролетящих электронов.

Л́ИНИЯ — **(1)** общая часть двух смежных областей поверхности; **(2) Л. автоматическая** — комплекс станков и машин, основного и вспомогательного оборудования, автоматически выполняющих в технологической последовательности и с заданным ритмом весь процесс обработки, изготовления или сборки изделия (продукта) производства или части его; **(3) Л. видимого контура** — см. *линия сплошная основная*; **(4) Л. винтовая** — пространственная кривая, образованная движением точки вдоль образующей поверхности вращения, равномерно вращающейся вокруг оси этой поверхности; **(5) Л. волоконно-оптическая** — Л. связи на волоконных световодах или оптических кабелях связи (см. *волоконная оптика*); **(6) Л. выносная** — сплошная тонкая Л. на *чертеже* (см.) для выноса *размерной линии* (см.) за контур изображения проекции; **(7) Л. задержки** — отрезок *коаксиального кабеля* (см. (2)), *волновода* (см.) или искусственная электрическая цепь. Л. задержки предназначены для задержки сигналов (электрических, электромагнитных, звуковых) на заданный интервал времени без существенного изменения их формы в радиолокаторах, аппаратуре цветного телевидения, осциллографах, запоминающих устройствах ЭВМ и др.; **(8) Л. не-**

видимая — штриховая линия чертежа для обозначения невидимого контура изображения; **(9) осевая** — тонкая *штрихпунктирная линия* (см.) чертежа для изображения оси симметрии проекций; **(10) Л. передачи** — в электросвязи и радиотехнике — цепь (линия), предназначенная для неискажённой передачи (с малыми потерями) электромагнитной энергии от передающего устройства к приёмному на расстояние в заданном направлении; **(11) Л. пересечения** — линия на чертеже, которая получается при пересечении двух поверхностей, и каждая точка которой принадлежит одновременно той и др. поверхности; **(12) Л. перехода** — сплошная тонкая линия чертежа, показывающая переход одной поверхности в др.; **(13) Л. поточная** — комплекс взаимосвязанного оборудования, представляющий собой последовательную обрабатывающую линию, на которой осуществляются перемещение объектов труда и выполнение технологических операций, закреплённых за каждым рабочим местом, примерно в одинаковый (или кратный) промежуток времени, соответствующий ритму выпуска; **(14) Л. проектирующая** — прямая линия, совпадающая с направлением *проецирования* (см.); **(15) Л. радиосвязи** — антенно-фидерные устройства и физ. среда, обеспечивающие в совокупности передачу радиосигналов; является составной части *канала связи* (см. (3)). Наиболее распространены радиорелейные и спутниковые линии радиосвязи; **(16) Л. размерная** — линия для простановки размера на чертеже; **(17) Л. разъёмная** — линия, показывающая на чертеже поверхность, по которой соединяются половины разъёмных корпусов, колёс, шкивов и др. изделий при *формовке* (см.) их *моделей* (см.); **(18) Л. связи** — совокупность технических устройств и физ. среды, обеспечивающая передачу электрических сигналов от передатчика к приёмнику, является составной частью *канала* (см. (3)) электросвязи. В системах многоканальной связи уплотняется и принадлежит од-

новременно многим каналам. По физ. природе передаваемых сигналов различают электрические (проводные и радио), акустические и оптические линии связи; **(19) Л. сечения** — разомкнутая на чертеже линия для изображения положения секущей плоскости (см. *сечение*); **(20) Л. силовая** — воображаемая линия — одна из тех, которые условно проводят для изображения какого-либо силового поля — электрического, магнитного, гравитационного. Через каждую точку такого поля проходит только одна силовая линия (или линия напряжённости), при этом в каждой точке пространства направление касательной к данной линии совпадает с направлением вектора напряжённости поля. Картина силовых линий даёт представление о структуре распределения силового поля (направлении и плотности). Напр., железные опилки, помещённые в магнитное поле, располагаются вдоль силовых линий и дают такую наглядную картину; **(21) Л. сплошная основная** — на чертеже линия видимого контура толщиной от 0,6 до 1,5 мм. Служит для изображения видимой части предмета, объекта, изделия и т.п.; **(22) Л. сплошная тонкая** — на чертеже линия толщиной от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ толщины *сплошной основной линии* (см.); используется при изображении контура наложенного *сечения* (см.), местного разреза или разрыва в изображении длинных предметов с постоянным сечением (труба, болт и др.); **(23) Л. штриховая** — тонкая линия чертежа, одна из составляющих штриховки, состоящей из наклонных (под углом 45°) параллельных штриховых линий с равными промежутками между ними. Штриховка используется для обозначения *разреза* (см.) или сечения; **(24) Л. штрихпунктирная** — линия на чертеже, состоящая из длинных и коротких штрихов с промежутками, в середине которых ставятся точки; **(25) Л. электропередачи** (ЛЭП) — система электроустановок из проводников тока и вспомогательных устройств в системе энергосистем, обеспечивающая передачу на расстояние электрической энергии высоких мощнос-

тей и напряжений из мест её производства в места потребления. ЛЭП бывают воздушные на опорах или кабельные (см. *кабель*-(6)).

ЛИССАЖУ ФИГУРЫ — замкнутые траектории, описываемые точкой, совершающей одновременно два гармонических колебательных движения в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Вид этих фигур зависит от соотношения между периодами (частотами), фазами и амплитудами обоих колебаний и позволяет определить эти соотношения, а также формы колебаний.

ЛІСТИНГ — буквенно-цифровая информация на бумаге, распечатанная на принтере и выдаваемая пользователю после выполнения его задачи на ЭВМ. (См. *распечатка*.)

ЛИСТОВОЙ МЕТАЛЛ — стандартные катаные листы и широкие листовые полосы из чёрных и цветных металлов и сплавов, производимые в массовом порядке горячей и холодной *прокаткой* (см.). Л. м. применяют в автомобильной (цельноштампованные *кузова* и др.), радиоэлектронной и многих др. отраслях промышленности, при сооружении листовых конструкций различного назначения (резервуары, газгольдеры, бункеры, силосы, трубопроводы и др.), а также

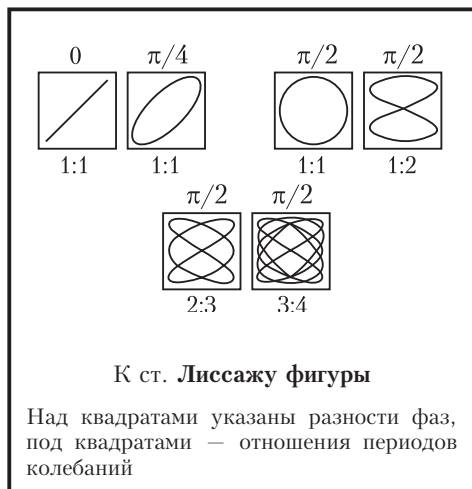
как обшивку летательных аппаратов, подводных лодок и др.

ЛИТЕЙНАЯ МАШИНА — технологическая машина литейного производства, осуществляющая одну из следующих функций: приготовление формовочных или стержневых смесей; изготовление литейных форм и стержней; формирование отливки; её отделение от формы и стержней. К Л. м. относятся карусельные и кокильные машины, машины для литья под давлением и центробежного литья.

ЛИТЕЙНАЯ МОДЕЛЬ — изделие, изготовленное из дерева, алюминия, воска и др. материалов и по внешнему виду в большинстве случаев почти соответствующее по наружной форме и размерам требуемому образцу *заготовки* (см.) для машин, механизмов, их деталей и др.; служит для снятия *литейной формы* (см.) с последующим воспроизведением в ней в др. материале (металл, пластмасса) *отливки* (см.) образца этой заготовки. Одни модели могут быть использованы многократно, др. (восковые) — один раз.

ЛИТЕЙНАЯ УСАДКА МЕТАЛЛА — изменение объёма и линейных размеров *отливки* (см.) по сравнению с теми же параметрами *модели* (см.); выражается в процентах (усадка в сером литейном чугуна колеблется от 0,6 до 1,2%). На усадку влияют природа металла и характер его остывания. Причиной ее является тепловое расширение металлов и сплавов, а точнее — термическое сжатие при их затвердевании. Этот фактор учитывается при изготовлении модели — ее контролируют с помощью специального усадочного метра, на который нанесены деления, увеличенные на процент усадки.

ЛИТЕЙНАЯ ФОРМА — применяемое в литейном производстве и изготавливаемое из жаропрочного (огнеупорного) материала (кварцевый песок, глина, бентонит и др., а также металлы) приспособление с образованными в нем после ручной или машинной *формов-*



ки (см.) рабочими полостями и отверстиями при заливке которых жидким металлом получается фасонная отливка требуемых конфигурации и размеров. Различают формы разовые (земляные) и многократные (постоянные) из металла (см. *кокиль*) и керамики. По способу изготовления Л. ф. делятся на формы по выплавляемым моделям, пресс-формы для литья под давлением, оболочковые и др.

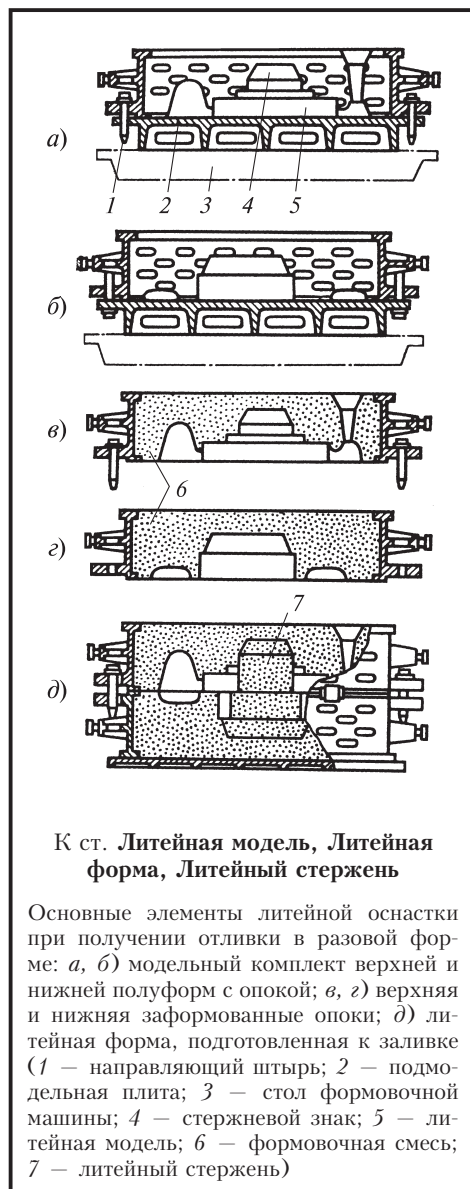
ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — отрасль машиностроения, производящая металлические изделия путём заливки расплавленного металла в *литейную форму* (см.) и получения *отливки* (см.). Отливка может быть законченным изделием или *заготовкой* (см.), которую подвергают в дальнейшем механической обработке.

ЛИТЕЙНЫЙ СТЕРЖЕНЬ — объёмный элемент *литейной формы* (см.), служащий для образования отверстия или полости любой конфигурации в *отливке* (см.) как внутри неё, так и в наружных её частях. Изготавливается вручную или на стержневых машинах из специальных жаропрочных стержневых смесей в формообразующих стержневых ящиках. Из последних извлекается, сушится и помещается в форму при её сборке.

ЛИТЕЙНЫЙ ЧУГУН — специальный сорт чугуна, выплавляемого в *доменных печах* (см.), используется для производства чугунного *литья* (см.) из *вагранок* (см.).

ЛИТИЙ — хим. элемент, символ Li (лат. Lithium), ат. н. 3, ат. м. 6,941; серебристо-белый, самый лёгкий металл, принадлежит к щелочным металлам, плотность 534 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 180,5^\circ\text{C}$; легко режется ножом. Л. химически очень активен, взаимодействует с водой и кислотами, выделяя из них водород. В природе он встречается только в соединениях, его получают электролизом хлорида лития. Л. и его соли окрашивают несветящееся пламя в красный цвет. Литий имеет большое значение для ядерной энергетики,

его используют для изготовления регулирующих стержней в атомных реакторах и в качестве теплоносителя в урановых реакторах. Л. применяют в чёрной и цветной металлургии, а его соединения — в производстве специальных стёкол, термостойкого фарфора, керамики и пластичных смазок.



К ст. *Литейная модель, Литейная форма, Литейный стержень*

Основные элементы литейной оснастки при получении отливки в разовой форме: а, б) модельный комплект верхней и нижней полуформ с опокой; в, г) верхняя и нижняя заформованные опоки; д) литейная форма, подготовленная к заливке (1 — направляющий штырь; 2 — подмодельная плита; 3 — стол формовочной машины; 4 — стержневой знак; 5 — литейная модель; 6 — формовочная смесь; 7 — литейный стержень)

ЛИТНИКОВАЯ СИСТЕМА — совокупность резервуаров, вертикальных и горизонтальных каналов, служащих для приёма и заполнения рабочей полости *литейной формы* (см.) расплавленным металлом, питания *отливки* (см.) при её затвердевании, а также для улавливания первых порций металла, фильтрации шлака и засора, вывода газов из формы и контроля заполнения формы металлом.

ЛИТОСФЕРА — внешняя твёрдая оболочка Земли, включающая в себя земную кору и часть верхней мантии. В Л. наиболее распространены кислород, кремний, натрий, алюминий, железо, калий, кальций, магний. Они образуют оксиды, силикаты, алюмосиликаты, карбонаты, сульфаты и др., которые входят в состав различных горных пород.

ЛИТР — внесистемная единица объёма и вместимости, равная 1 дм^3 или $0,001 \text{ м}^3$; обозначается буквой л.

ЛИТРАЖ ДВИГАТЕЛЯ — суммарный рабочий объём всех цилиндров двигателя внутреннего сгорания. Рабочий объём одного цилиндра равен произведению площади поршня на его ход и выражается в дм^3 (литрах). Литраж характеризует мощность и размеры двигателя (напр., микро- или малолитражный двигатель).

ЛИТЬЁ — (1) технологический процесс получения изделий в *литейном производстве* (см.), заключающийся в заполнении расплавленным металлом *литейных форм* (см.). Известно более 50 видов Л. металлов (Л. в *кокиль* (см.), Л. под давлением, центробежное Л. и др.); (2) продукт литейного производства; (3) Л. **художественное** — отливка художественных произведений (скульптур, ювелирных изделий и др.) из металла.

ЛИФТ — стационарная подъёмная машина для вертикального перемещения пассажиров или грузов в кабине, движущейся по жестким, неподвижным направляющим, установленным в шахте.

ЛОБЗИК — ручной инструмент в виде скобы с зажимами для крепления узкой

тонкой пластинчатой пилки. Л. используют для выпиливания криволинейных контуров из дерева или мягкого металла и др. материалов.

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ БУМАГА — специальным образом разграфлённая бумага, имеющая вид прямоугольной сетки, обычно изготовленная типографским способом. На каждой из осей прямоугольной системы координат откладывают десятичные логарифмы чисел X и Y , а затем через найденные точки проводят прямые, параллельные осям. Л. б. используют для построения некоторых графиков функций, так как на этой бумаге графики имеют более простую форму.

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА (счётная линейка) — счётный инструмент для быстрого выполнения ряда математических действий (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня, тригонометрические вычисления и др.), при этом операции над числами заменены операциями над логарифмами этих чисел. Л. л. имеет различные формы и размеры, а точность вычислений зависит от ее длины. Точность обычной линейки длиной 25 см составляют три значащих цифры.

ЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА — механическое или электронное устройство для выполнения *логических операций* (см.).

ЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ — операция над числами (обычно в двоичной системе счисления), выполняемая по правилам *алгебры логики* (см.). В ЭВМ эти операции производятся системой *логических элементов* (см.). К элементарным Л. о., реализуемым на логических микросхемах, относятся операции: «И» — *конъюнкция* (см.), «ИЛИ» — *дизъюнкция* (см.) и «НЕ» — *отрицание* (см.), или инверсия (см. *инвертор*-(2)). При составлении программ для ЭВМ сложные логические операции обычно сводят к трём основным. Значения «1» или «0» соответствуют протеканию или отсутствию тока в *логической схеме* (см.). Таким образом, вся информация, представляемая в ЭВМ

и обрабатываемая ею, является комбинациями единиц и нулей.

ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА — совокупность *логических элементов* (см.), выполняющих операции преобразования информации в ЭВМ.

ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ — простейшая структурная единица *интегральной микросхемы* (см.), реализующая *логические операции* (см.) над двоичными переменными и образующая в своей совокупности систему, т. е. цифровую *логическую схему* (см.). Различают Л. э.: полупроводниковые (диодные, транзисторные и т. д.), магнитополупроводниковые (феррит-диодные, феррит-транзисторные), электромеханические (реле и контакторы), оптические криотронные и др. Л. э. может иметь несколько входов для приёма сигналов, соответствующих исходным переменным, и выход для выдачи сигнала, соответствующего результату операций.

ЛОГОМЕТР — электроизмерительный прибор для определения отношения двух электрических величин, создающих вращающие моменты (M_1 и M_2), направленные навстречу друг другу. Л. применяется в омметрах, мегомметрах, фазометрах, частотомерах и др. Шкала прибора градуируется в единицах измеряемых величин.

ЛОЖЕМЁНТ — (1) опорное устройство для крепления ракеты-носителя, космического летательного аппарата и их ступеней и отсеков на транспортных средствах и на стартовой площадке; (2) фигурное опорное устройство, повторяющее контур опирающегося изделия, агрегата, детали. Л. служит для равномерного распределения силы тяжести, действующей на опору, при хранении или транспортировании закреплённых объектов; (3) профилированное сиденье кресла для лётчика и космонавта.

ЛОКАТОР — устройство для определения координат, курса, скорости и распознавания формы объектов методом *локации* (см.). В зависимости от методов различают Л.: оптические, гидро- и радиолокаторы.

ЛОКАЦИЯ — определение с помощью *локатора* (см.), местоположения различных объектов в каком-либо пространстве (космическом, воздушном, водном) по излучаемым ими или отражённым от них сигналам. В зависимости от природы *волн* (см.) сигналов различают Л.: звуковую, тепловую, лазерную, электромагнитную.

ЛОКОМОБИЛЬ — передвижная или стационарная паросиловая установка, состоящая из *котла* (см.), смонтированной на нём паровой машины и вспомогательных устройств; служит для приведения в движение различных машин, в т. ч. сельскохозяйственных, в ремонтных мастерских. Л. используется также как первичный двигатель на сельских электростанциях и др.

ЛОКОМОТИВ — самоходная силовая тяговая машина на колесах, движущаяся по рельсовым путям и предназначенная для передвижения поездов или отдельных вагонов. В зависимости от установленного на Л. двигателя различают *электровозы* (см.), *тепловозы* (см.), *паровозы* (см.), *мотовозы* (см.), газотурбовозы. Существуют различные комбинированные Л.: дизель-электровозы, теплопаровозы и др.

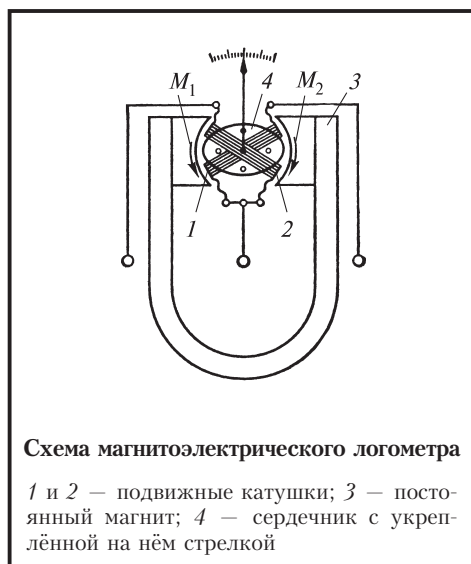


Схема магнитоэлектрического логометра

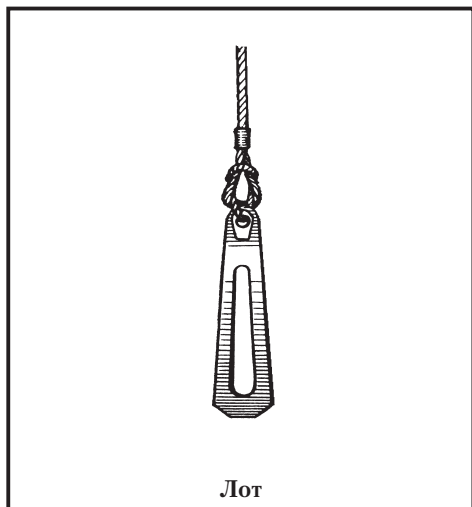
1 и 2 — подвижные катушки; 3 — постоянный магнит; 4 — сердечник с укрепленной на нём стрелкой

ЛОМАНАЯ — последовательность отрезков (звеньев), конец каждого из которых (кроме последнего) является началом следующего и смежные отрезки не лежат на одной прямой.

ЛОНЖЕРО́Н — основной силовой элемент конструкции многих инженерных сооружений (самолётов, автомобилей, вагонов, мостов, кораблей и др.), располагающийся по длине конструкции и воспринимающий деформацию изгиба <см.> и поперечную силу.

ЛОТ — навигационный прибор для измерения глубин моря (реки) с борта судна. По принципу действия делятся на ручные лоты (для глубин до 50 м), диплоты (для глубин до 200 м), механические лоты и эхолоты. Ручной лот и диплот состоят из груза, опускаемого до дна, и размеченного троса (лотлиния). Механический лот состоит из ручной лебёдки, троса и груза, к которому крепится прибор, регистрирующий гидростатическое давление у дна — по этому давлению определяют глубину погружения. С помощью эхолота измеряют промежутки времени, в течение которых ультразвук, посылаемый с судна, отражается от дна.

ЛОШАДИ́НАЯ СИ́ЛА — устаревшая внесистемная единица мощности; обозначается л. с.; 1 л. с. = 736 Вт (см. *ватт*).



Лот

ЛУЖЕ́НИЕ — нанесение тонкого слоя олова на поверхность металлических (главным образом стальных и медных) изделий и полуфабрикатов для их защиты от коррозии или подготовки к пайке путем натирания, погружения в расплав или электролитическим путём.

ЛУНОХО́Д — автоматический самоходный аппарат или управляемое устройство для работы и передвижения по поверхности Луны. Первый в мире «Луноход-1», управляемый с Земли, был изготовлен в Советском Союзе и проработал на Луне почти год (с 17.11.1970 г. по 4.10.1971 г.).

ЛУ́ПА — простейший оптический прибор для рассматривания мелких предметов, плохо различимых глазом. Л. представляет собой собирающую *линзу* <см.> или систему линз с небольшим фокусным расстоянием (10—100 мм) и дает увеличенное (от 2 до 50 раз) мнимое изображение предметов.

ЛУЧ — (1) линия, вдоль которой распространяется энергия *излучения* <см.>, испущенного в определённом направлении источником света или звука. Различают Л.: падающий, отражённый и преломлённый; (2) Л. **необыкновенный** — один из двух поляризованных Л. (др. — *луч обыкновенный* <см.>), который возникает при раздвоении естественного Л. света при его прохождении через анизотропную (см. *анизотропия*) среду Л. необыкновенный не подчиняется законам преломления света, а скорость его распространения зависит от направления в анизотропной среде; (3) Л. **обыкновенный** — один из двух поляризованных Л. (др. — *луч необыкновенный* <см.>), который подчиняется законам преломления света, а скорость его распространения не зависит от направления (см. *двойное лучепреломление*); (4) направленный узкий пучок частиц (напр., электронный или ионный Л.), у которых обычно поперечные размеры значительно меньше их длины. Такие Л. применяются в электронной и ионной микроскопии, телевидении, радиолокации, электронных ускорителях и др.

ЛУЧИСТОЕ ОТОПЛЕНИЕ — вид отопления, при котором большая часть теплоты передаётся лучеиспусканием и частично *конвекцией* (см.). Нагревательные приборы такого отопления располагаются внутри конструкции (в плоскости пола, стен или потолка). Теплоносителями в них могут быть горячие вода, пар и воздух.

ЛЫСКА — плоский срез на детали типа тела вращения.

ЛЮК — отверстие (входное, технологическое, грузовое, вентиляционное или световое) в конструкции различных машин, аппаратов, кораблей и др. инженерных сооружений, которое закрывается крышкой. Л. служит для доступа к какому-либо оборудованию и его обслуживания или для сообщения полостей, помещений, разделённых перегородкой, стеной, обшивкой и др. Соответствующими Л. оборудуются самолёты, космические корабли, морские и речные суда, танки, паровые котлы, полы театральной сцены, колодцы связи, коллекторы канализации и др.

ЛЮКС — единица освещённости в СИ, обозначается лк. 1 лк — освещённость поверхности площадью 1 м² при световом потоке падающего на неё излучения, равном 1 *люмену* (см.).

ЛЮКСМЁТР — прибор для измерения освещённости (один из видов фотометров), дающий показания в *люксах* (см.).

ЛЮЛЬКА — небольшая площадка, специально оборудованная из досок и огражденная во избежание падений с нее и служащая для подъёма или спуска вдоль стены здания рабочих и материалов (у строителей и маляров).

ЛЮМЕН — единица светового потока в СИ, обозначается лм. 1 лм — световой поток, испускаемый точечным источником в телесном угле, равном 1 стерadianу, при силе света 1 *кандела* (см.).

ЛЮМЕНОМЕТР — прибор для измерения светового потока (другое назва-

ние — фотометр интегрирующий), дающий показания в *люменах* (см.).

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — свечение веществ (*люминофоров* (см.)), не вызываемое их нагреванием, поэтому его иногда называют холодным свечением. Л. возникает при переходе электрона в атоме с более удалённой орбиты на более близкую к ядру орбиту, а его излучение лежит в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной частях спектра. Существует несколько видов Л., различаемых по способу её возбуждения каким-либо источником энергии — внешним излучением (радиолюминесценция), электрическим разрядом (электролюминесценция), хим. процессами (хемилюминесценция), сопровождающими, напр., процессы гниения. Известны и природные явления Л.: северное полярное сияние, свечение некоторых насекомых, животных, гниющего дерева. Явление Л. широко используется как метод в научном исследовании взаимодействия света и вещества, в рентгенографии и дефектоскопии, на его основе действуют люминесцентные лампы, телевизионные экраны; люминесцентные краски, которыми окрашивают дорожные знаки, и др.

ЛЮМИНОФОРЫ — твёрдые и жидкие вещества, в которых под действием внешних физ. факторов возникает *люминесценция* (см.). По хим. природе Л. разделяются на органические и неорганические. Их используют в люминесцентном анализе, при производстве светящихся красок, в химии, биологии, медицине, криминалистике и др.

ЛЮНЁТ — съёмная часть металлообрабатывающего станка, несущая на себе добавочные опоры для вращающихся обрабатываемых длинных нежёстких заготовок. Л. уменьшает прогиб заготовки, возникающий под действием сил резания и массы детали, повышает вибростойкость; применяется в токарных и круглошлифовальных станках.

ЛЮФТ — *зазор* (см.) между сопряжёнными поверхностями частей машин, приборов, устройств, аппаратов и др.



МАГАЗЫН — (1) набор однотипных элементов, объединённых в одном корпусе; (2) М. в **автоматике** — принадлежность некоторых автоматических станков и машин в виде специальной ёмкости для размещения и технологического извлечения штучных изделий (напр., инструмента для станка или заготовок пакетоформирующей машины и др.); (3) М. **измерительный** — конструктивно объединённый и помещённый в общий корпус комплект специально подобранных однородных мер измерения электрических величин, откалиброванных с определённой точностью. М. применяются при измерениях различных физ. величин электрическими методами. В зависимости от рода мер различают М.: сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей, затуханий и т. д.; (4) М. **оружия** — устройство в огнестрельном оружии для размещения патронов и последовательного их продвижения на линию досылания перед подачей в патронник по мере расхода патронов при выстрелах; (5) М. **ЭВМ** — структура *данных* <см.> или специально организованное из *регистров* <см.> устройство памяти для хранения цепочки последовательности значений, в которой в любой момент для внешней системы доступен только последний член последовательности («последним вошёл — первым вышел»). Если способ адресации обращения к памяти организован по принципу «последним вошёл — последним вышел», то такая разновидность М. называется

стеком. В этом случае не один, а несколько крайних регистров М. или все сразу могут быть связаны с внешней системой.

МАГИСТРАЛЬ — (1) основное направление чего-либо, определяющее главное направление и подчинённое положение второстепенных линий, исходящих (примыкающих) от него к нему; (2) главная линия в системе какой-либо коммуникации (напр., **транспортной** — автомобильная, железнодорожная, водная, воздушная М.; **подземной** — главный трубопровод водопроводной, газовой и канализационной сетей; **связи** — канал связи в ЭВМ, главный кабель — телефонной, оптической, телеграфной, радиосвязи и др.; **энергообеспечения** — главный силовой кабель, маслопровод, паропровод, топливная М. и т. п.

МАГНЕЗИТ — минерал, углекислый магний $MgCO_3$; цвет — белый, серый, жёлтый; хрупкий, тугоплавкий; твёрдость 4—4,5. М. применяют главным образом как огнеупорный материал в металлургии для футеровки печей, в смеси с графитом из М. изготавливают плавильные тигли, в смеси с асбестом он представляет один из лучших термоизоляционных материалов. М. используют также в резиновой и бумажной промышленности.

МАГНЕТИЗМ — (1) особая форма взаимодействия между *магнитами* <см.>, между электрическими токами и магнитами и между электрическими токами. Взаимодействие осуществляет-

ся посредством *магнитного поля* (см.). В зависимости от природы носителей М. и характера их взаимодействия различают М. слабовзаимодействующих частиц (*диамагнетизм* (см.) и *парамагнетизм* (см.)) и М. веществ с атомным магнитным порядком (*ферромагнетизм* (см.), антиферромагнетизм и др.). Магнитные свойства ряда веществ (см. *магнетики*) широко используются в электро- и радиотехнике, автоматике и вычислительной технике, приборостроении и телемеханике, в морской и авиакосмической навигации, в магнитной записи и др.; **(2) раздел физики**, изучающий это взаимодействие и свойства веществ (магнетиков), в которых оно проявляется; **(3) М. земной** — проявление магнитных свойств Земли, которая является большим магнитом.

МАГНÉТИКИ — вещества, обладающие магнитными свойствами; по значению и знаку их *магнитной восприимчивости* (см.). М. делятся на три основные группы: *диамагнетики* (см.), *парамагнетики* (см.) и *ферромагнетики* (см.).

МАГНÉТО — магнитоэлектрический генератор переменного тока, генерирующий высоковольтные электрические разряды между электродами свечи зажигания для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания.

МАГНЕТОН — **(1) магнетон Бора** — единица магнитного момента (μ_B), применяемая в атомной физике; **(2) магнетон ядерный** — единица магнитного момента (μ_N), применяемая в ядерной физике при измерении магнитных моментов нуклонов и атомных ядер.

МАГНЕТРО́Н — электровакуумный прибор для генерации электромагнитных колебаний диапазона сверхвысоких частот, в котором для создания нужных траекторий электронов используется постоянное магнитное поле. М. применяют в основном в радиолокационной аппаратуре и хим. промышленности для нанесения различных покрытий.

МА́ГНИЙ — хим. элемент, символ Mg (лат. Magnesium), ат. н. 12, ат. м. 24,30; лёгкий серебристо-белый металл; плотность 1739 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 651^\circ\text{C}$; химически очень активен, сильный восстановитель; на воздухе горит ослепительным белым пламенем. В кислотах М. легко растворяется с выделением водорода; щелочи на него не действуют. В природе М. широко распространён, он содержится в *магнезите* (см.), *доломите* (см.), встречается в виде различных силикатных минералов и др. М. получают путем электролиза расплавленного минерала карналита (богатого магнием), металлургического восстановления доломита и др. способами. Он находит широкое применение: главным образом — в производстве сверхлёгких сплавов, используемых в авиации и космической технике; в металлургии — для раскисления и удаления серы из некоторых металлов и сплавов, для получения трудно восстанавливаемых металлов (титана, гафния, циркония, урана и др.); в производстве строительных материалов (цемент, фибролит и др.); в промышленности органического синтеза и др. Соли магния необходимы для питания растений. М. присутствует в составе практически всех организмов.

МАГНÍТ — **(1)** тело, обладающее *намагниченностью* (см.), т. е. создающее *магнитное поле* (см.); **(2) М. естест-**



Подъемный электромагнит

венный — тело, обладающее природным собственным магнитным полем. Напр., кусок *магнитного железа* (см.) может притягивать предметы из железа, стали, кобальта, никеля и др.; **(3) М. постоянный** (искусственный) — изделие определенной формы из стали или сплава в виде подковы, полосы, стержня и др., которое, будучи предварительно введённым в магнитное поле, приобретает в нём и сохраняет вне его значительные магнитные свойства (см. *остаточная индукция*). Концы М. называются полюсами. Свободно подвешенный М. (напр., магнитная стрелка в компасе) устанавливается в магнитном поле Земли так, что линия, соединяющая его полюсы, направлена приблизительно вдоль земного меридиана; при этом конец М., обращённый к северу, называется северным полюсом М., а обращенный к югу — южным. Одноимённые полюсы отталкиваются друг от друга, разноимённые притягиваются; **(4) М. сверхпроводящий** — *соленоид* (см.), или *электромагнит* (см.), с обмоткой из материала, находящегося в состоянии *сверхпроводимости* (см.). Электрический ток, наведённый в этой замкнутой накоротко обмотке, сохраняется практически сколь угодно долго и создаёт стабильное магнитное поле. М. сверхпроводящий находится обычно внутри *криостата* (см.) с жидким гелием. Его используют в научных исследованиях, в технике связи и радиолокации; **(5) электромагнит** — искусственный М., у которого магнитное поле возникает и концентрируется в ферромагнитном сердечнике вследствие прохождения по охватывающей его обмотке электрического тока. Электромагнит применяют для создания магнитного поля в научных исследованиях, электрических машинах и различных аппаратах и автоматических устройствах, для подъёма груза или захватывания стали во всех видах (лом, руда, прокат, листы и др.) и в др. случаях. Легко управляется оператором и автоматикой.

МАГНИТНАЯ АНОМАЛИЯ — резкое увеличение в каком-либо месте Земли

значений параметров *земного магнетизма* (см.) по сравнению с некоторыми средними (нормальными) их значениями в соседних районах. М. а. обнаруживается по отклонению магнитной стрелки. Объясняется она крупным залегающим пород, содержащих железные руды (напр., Курская магнитная аномалия). Такие места на магнитных картах отмечаются соответствующими знаками. Изучение М. а. имеет важное значение для геологической разведки полезных ископаемых.

МАГНИТНАЯ АНТЕННА — *антенна* (см.) в виде проволочной катушки с сердечником из магнитного материала, имеющего высокую *магнитную проницаемость* (см.). М. а. относится к классу рамочных антенн, применяется в радиокompасах, радиопеленгаторах и особенно широко — в радиовещательных приёмниках в диапазоне длинных и средних волн.

МАГНИТНАЯ БУРЯ — сильные возмущения *магнитного поля* (см.) Земли, нарушающие или ухудшающие прохождение радиоволн, особенно коротких, создающие помехи в работе проволочной связи. М. б. продолжаются иногда несколько суток, наиболее интенсивны в полярных областях; вызываются проявлением солнечной активности, обусловленным излучаемыми Солнцем потоками заряженных частиц.

МАГНИТНАЯ ВОСПРИЙЧИВОСТЬ — физ. величина, характеризующая связь *намагниченности* (см.) вещества с магнитным полем в этом веществе. М. в. может быть положительной, которой обладают *парамагнетики* (см.) и *ферромагнетики* (см.) (они намагничиваются по полю); и отрицательной, которой обладают *диамагнетики* (см.) (они намагничиваются против поля).

МАГНИТНАЯ ГОЛÓВКА — записывающий (стирающий) или (и) воспроизводящий элемент в системах *магнитной записи* (см.). Взаимодействие М. г. с но-

сителем записи обеспечивается изменением величины зазора в сердечнике.

МАГНИТНАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ — метод обнаружения *дефектов* (см.) в изделиях из ферромагнитных материалов без их разрушения, основанный на отыскании скрытых изъянов (трещин, раковин и др.) посредством регистрации искажений магнитного поля, возникающих в местах их расположения. Различают методы М. д.: магнитопорошковый, магнитolumинесцентный, феррозондовый и магнитографический.

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ — система *записи* (см.) и воспроизведения информации, когда запись осуществляется изменением остаточного магнитного состояния носителя (магнитной ленты, магнитных дисков, барабана и др.) или его отдельных частей в соответствии с электрическими сигналами записываемой информации. М. з. осуществляется с помощью *магнитной головки* (см.), применяется для записи звука (магнитофоны, диктофоны), изображения и его звукового сопровождения (видеомагнитофоны, видеокамеры), сигналов измерения, управления и вычисления (точная запись) и т. д.

МАГНИТНАЯ ЗАЩИТА — защита электромагнитных приборов и устройств от вредного и опасного действия посторонних магнитных полей, осуществляемая посредством *экранов* (см.) — либо в виде металлических коробок из магнитного материала, внутрь которых помещают защищаемый объект, либо в виде экранирующих металлических устройств, закрывающих источники посторонних магнитных полей, препятствуя распространению последних. Такая защита широко применяется в радиотехнике, связи, ЭВМ, авиации, космонавтике и др.

МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ — см. *индукция*-(5).

МАГНИТНАЯ МУФТА — электро-механическое устройство для быстрого сцепления и расцепления валов машин и механизмов, представляющее собой

электромагнит постоянного тока с якорем особой конструкции, обеспечивающей плавное сцепление валов. М. м. применяют в автоматических устройствах с частыми пусками и остановками.

МАГНИТНАЯ КАРТА — картонная или пластмассовая пластинка, покрытая (с одной или двух сторон) тонким магнитным слоем с нанесённой на него (посредством магнитной записи) информацией. М. к. применяют в качестве опознавательного документа при финансовых расчётах, пропуска, «ключа» с магнитным кодом и т. д.

МАГНИТНАЯ ПОДВЁСКА — один из эффективных заменителей колёс скоростного рельсового транспорта, представляет собой бесконтактное подвешивание транспортного средства с некоторым зазором (до 30 см) над путевым устройством. В основе М. п. лежит свойство отталкивания двух магнитов с одинаковыми полюсами. Практически этот принцип реализуется путём размещения управляемых мощных магнитов под полотном железной дороги и в вагонах поездов, что приводит к «повисанию» всего поезда над дорогой. В движение поезд приводит линейным *электродвигателем* (см.).

МАГНИТНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ — физ. величина, характеризующая магнитные свойства вещества. М. п. равна отношению магнитной *индукции* B (см. (5)) в намагничиваемом веществе к напряжённости H внешнего (намагничивающего) магнитного поля, обозначается μ : $\mu = B/H$. У ферромагнетиков значения М. п. составляют от нескольких десятков до нескольких тысяч единиц.

МАГНИТНАЯ СТАЛЬ — сталь для постоянных магнитов, обладающая высокой *коэрцитивной силой* (см.) и остаточной индукцией; эти свойства сталь приобретает при *легировании* (см.) хромом, вольфрамом или кобальтом.

МАГНИТНАЯ СТРЕЛКА — чувствительный элемент магнитного компаса в виде свободно вращающейся на острие вертикальной опоры небольшой намагни-

ченной пластинки с заострёнными концами. Под действием земного *магнетизма* <см. (3)> стрелка компаса устанавливается в плоскости магнитного меридиана, указывая направление на один из магнитных полюсов Земли.

МАГНИТНАЯ ЦЕПЬ — последовательность *магнетиков* <см.>, по которым проходит *магнитный поток* <см.>. Различают замкнутые М. ц., через которые магнитный поток почти полностью проходит в ферромагнитных телах, и магнитные цепи с зазором (напр., воздушным). Понятие М. ц. широко используют при электротехнических расчётах трансформаторов, электрических машин, реле и т. п.

МАГНИТНАЯ ЭНЕРГИЯ — *энергия* <см.> *магнитного поля* <см.>.

МАГНИТНОЕ НАКЛОНЕНИЕ — угол между вектором напряжённости магнитного поля Земли (осью свободно подвешенной магнитной стрелки) и его горизонтальной составляющей. М. н. считается северным, если северный конец *магнитной стрелки* <см.> наклонён вниз, и южным, если он указывает вверх.

МАГНИТНОЕ НАСЫЩЕНИЕ — состояние вещества, при котором его *намагниченность* <см.> достигает предельного значения, не меняющегося при дальнейшем увеличении напряжённости внешнего (намагничивающего) магнитного поля.

МАГНИТНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ — способ получения продуктов с высоким содержанием ценных составляющих полезных ископаемых путём их разделения между собой или отделения от пустой породы на основе различия магнитных свойств. Обычно М. о. производят с помощью электромагнитных сепараторов, в которых магнитные минералы намагничиваются и притягиваются электромагнитом, а пустая порода свободно проходит через магнитное поле и удаляется. Метод М. о. применяют при обогащении железных, титановых, марганцевых руд и др.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ — одна из форм *электромагнитного поля* <см.>. М. п. — это силовое поле, действующее на движущиеся электрические заряды и тела, обладающие *магнитным моментом* <см.>, независимо от состояния их движения. М. п. существует в межпланетном пространстве, им окружены Земля, Солнце, звёзды и др. космические тела, им обладают *магниты* <см.>, оно проявляется вокруг постоянного электрического тока. Направление напряжённости М. п. в первом случае определяется с помощью *магнитной стрелки* <см.>, во втором случае — по *правилу буравчика* <см.>. Переменное М. п. неразрывно связано с переменным электрическим полем, которое проявляется, напр., при протекании переменного электрического тока. Величины, характеризующие М. п., — *магнитная индукция* <см. (5)> и *напряжённость* <см.>.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ — околоземное пространство, в котором обнаруживается сила земного *магнетизма* <см. (3)>; характеризуется вектором напряжённости, *магнитным наклоением* <см.> и *магнитным склонением* <см.>.

МАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ — угол между географическим (истинным) и магнитным меридианами в данной точке земной поверхности. М. с. называется восточным (со знаком «+»), если северный конец *магнитной стрелки* <см.> отклонён к востоку от географического меридиана, и западным (со знаком «-»), если он отклонён к западу от него. М. с. указывают на картах и используют для определения географического меридиана по показанию магнитного компаса.

МАГНИТНОЕ СТАРЕНИЕ — изменение магнитных свойств (намагниченности и др.) ферромагнетиков со временем при комнатной (рабочей) температуре под влиянием внешних воздействий (магнитных полей, колебаний температуры, механических вибраций и др.). М. с. связано с изменением доменной (см. *домен*-(2)) или кристаллической структуры вещества. В первом случае

М. с. обратимо, т.к. повторное намагничивание устраняет его последствия и восстанавливает первоначальную намагниченность, во втором случае — не обратимо.

МАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — *измерения* *⟨см.⟩* характеристик *магнитного поля* *⟨см.⟩* или магнитных свойств веществ либо материалов с помощью различных методов и приборов. К измеряемым характеристикам магнитного поля относятся: вектор *магнитной индукции* \vec{B} , *напряженность магнитного поля* \vec{H} , *поток вектора индукции* (*магнитный поток*) и др.

МАГНИТНЫЕ ЛОВУШКИ — конфигурации магнитного поля, способные улавливать и длительное время удерживать заряженные частицы внутри определённого объёма пространства. Магнитное поле Земли является естественной М. л. для множества космических заряженных частиц (электронов и протонов), образующих радиационные поля Земли за пределами ее *атмосферы* *⟨см.⟩*.

МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — ферромагнитные материалы, обладающие *магнитной проницаемостью* *⟨см. (14)⟩*, значительно большей единицы, сильно притягиваемые *магнитом* *⟨см.⟩* и существенно изменяющие магнитное поле вокруг себя (железо, никель, кобальт и их сплавы с различными примесями). М. м. разделяются на магнитомягкие (магнито-неустойчивые) и магнитотвёрдые (магнитостойкие). Магнитные свойства таких материалов обуславливают их широкое применение в электротехнике, автоматике, телемеханике, приборостроении, вычислительной технике (постоянные магниты, электромагниты, трансформаторы, статоры и роторы, электрические генераторы и датчики, магнитные запоминающие устройства и др.).

МАГНИТНЫЕ ПОЛЮСЫ — области на поверхности магнита (намагниченного тела), где *напряжённость* *⟨см.⟩* магнитного поля наибольшая. Обычно участок поверхности, из которого выходят *маг-*

нитные силовые линии *⟨см.⟩* магнитного поля, называется северным (N) или положительным М. п., а участок, в который эти линии входят, — южным (S) или отрицательным. Одноимённые М. п. отталкиваются, разноимённые — притягиваются. Однополюсного магнита не существует.

МАГНИТНЫЕ ПОЛЮСЫ ЗЕМЛИ — точки на поверхности земного шара, в которых *магнитное наклонение* *⟨см.⟩* равно 90° , т. е. *магнитная стрелка* *⟨см.⟩* стремится занять вертикальное положение. М. п. З. не совпадают с географическими и медленно перемещаются относительно них.

МАГНИТНЫЕ СИЛОВЫЕ ЛИНИИ (линии напряжённости) — воображаемые линии, которые проводят для изображения силового магнитного поля, при этом они располагаются таким образом, что касательные к ним в каждой точке пространства совпадают по направлению с вектором напряжённости. Через каждую точку может проходить только одна силовая линия, а их густота (т. е. число силовых линий, проходящих через единичную площадку, перпендикулярную к ним) пропорциональна напряжённости поля на этой площадке. М. с. л. наглядно отражают картину распределения силового магнитного поля в пространстве.

МАГНИТНЫЙ БАРАБАН — см. *барабан магнитный* (2).

МАГНИТНЫЙ ДИСК — см. *диск магнитный* (2).

МАГНИТНЫЙ ГИСТЕРЕЗИС — см. *гистерезис магнитный* (2).

МАГНИТНЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК — минерал чёрного цвета, то же, что магнетит; обладает сильными магнитными свойствами. Наиболее богатая железная руда содержит до 74 % чистого железа.

МАГНИТНЫЙ КОМПАС — древнейший навигационный прибор, основной частью которого служит *магнитная стрелка* *⟨см. (16)⟩*.

МАГНИТНЫЙ МЕРИДИАН — воображаемая проекция силовой линии геомагнитного поля на поверхность Земли. М. м. представляют собой сложные кривые, сходящиеся в северном и южном *магнитных полюсах Земли* (см.).

МАГНИТНЫЙ МОМЕНТ — физ. величина, характеризующая магнитные свойства тел и частиц вещества (электронов, нуклонов, атомов и т. д.); чем больше магнитный момент, тем сильнее *намагниченность* (см.) тела; магнитным моментом определяются *магнитное поле* (см.). Поскольку всякий электрический ток создаёт магнитное поле, он обладает магнитным моментом M , который пропорционален произведению силы тока I на площадь S , охватываемую контуром проводника с током: $M = IS$. Единица магнитного момента в СИ — A/m^2 .

МАГНИТНЫЙ ПОТОК — поток Φ вектора магнитной *индукции* (см. (5)) \vec{B} через поверхность S , нормальную вектору \vec{B} в однородном магнитном поле. Единица магнитного потока в СИ — *вебер* (см.).

МАГНИТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — устройство для преобразования магнитных величин (индукция, поток)

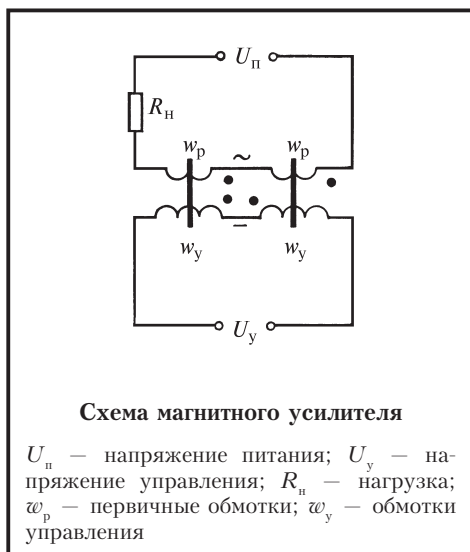
в эквивалентный сигнал др. физ. природы — электрический, механический, световой и др. М. п. основаны на различных принципах преобразования — магнитоэлектрическом, магнитострикционном, гальваномагнитном и др. Их используют в устройствах для магнитных измерений, в автоматике, телемеханике, вычислительной технике, при воспроизведении звука и видеоизображений, записанных магнитным способом, и др.

МАГНИТНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ — электромагнитный *выключатель* (см.), представляющий собой коммутирующее устройство для пуска и остановки электродвигателей при их дистанционном или автоматическом управлении.

МАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР — аппарат с электромагнитным устройством для отделения сильномагнитных веществ от слабомагнитных или практически немагнитных, обычно сыпучих или полужидких. Может быть ленточным, барабанным, дисковым и др. Применяется для *магнитного обогащения* (см. (3)) ферромагнитных руд путём отделения их от пустой породы.

МАГНИТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ — электромагнитное устройство для управления (усиления) мощностью, силой тока или напряжением в электрической цепи переменного тока. Это достигается с помощью управляющей обмотки постоянным током управления с малой мощностью (или переменным током др. частоты). Действие М. у. основано на использовании нелинейных свойств ферромагнитных сердечников, на которых размещены обмотки управляемого переменного тока и управляющего постоянного тока. Отличительная особенность М. у. — широкий диапазон усиливаемых мощностей, надёжность, простота, стабильность эксплуатационных характеристик, пожаро- и взрывобезопасность. Их применяют в системах автоматического контроля, регулирования и управления.

МАГНИТНЫЙ ЭКВАТОР — воображаемая линия на земной поверхности,



в каждой точке которой вертикальная составляющая *магнитного поля Земли* (см.) равна нулю, т.е. это геометрические место точек, в которых *магнитное наклонение* (см.) равно нулю. М. э. не совпадает с географическим.

МАГНИТОГРАФИЯ — способ получения на обычной бумаге отпечатков букв, цифр и др. знаков с помощью магнитного порошка, переносимого с промежуточного носителя записи (напр., магнитного барабана) на поверхность бумаги при их соприкосновении.

МАГНИТОДВИЖУЩАЯ СИЛА (МДС), или намагничивающая сила, — характеристика, определяющая *магнитный поток* (см. (8)) в данной *магнитной цепи* (см. (17)) и играющая в ней такую же роль, как *электродвижущая сила* (ЭДС) в цепи электрического тока. Единица магнитодвижущей силы в СИ — ампер (или ампер-виток).

МАГНИТОЛА — радиоаппарат, конструктивно объединяющий бытовые магнитофон и радиоприёмник на основе совмещения общих блоков звуковой частоты.

МАГНИТОПРОВОД — часть электротехнического устройства, изготовленная из ферромагнитного материала и служащая для увеличения *магнитного потока* (см. (8)), его концентрации в определённой части устройства и придания магнитному полю желаемой конфигурации. Напр., М. трансформатора обычно состоит из Ш- или П-образного замкнутого сердечника, набранного из тонких листов электротехнической стали.

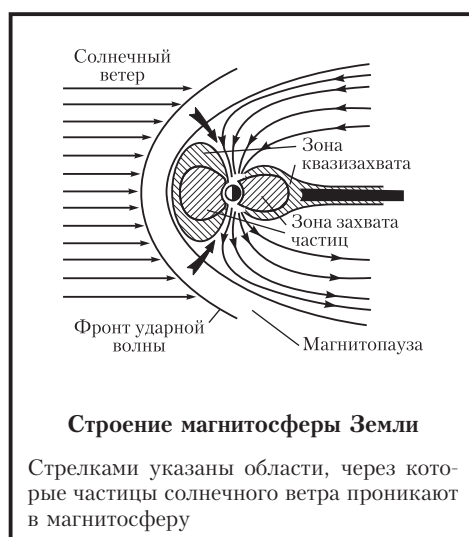
МАГНИТОРАДИОЛА — радиоаппарат, в котором приёмник конструктивно совмещён с магнитофоном и электрическим проигрывателем грампластинок.

МАГНИТОРЕЗИСТОР — полупроводниковый *резистор* (см.), сопротивление которого изменяется под действием *магнитного поля* (см.).

МАГНИТОСТРІКЦИЯ — изменение размеров и формы кристаллических тел (главным образом ферро- и ферритмагнетиков) при намагничивании; вызывается изменением энергетического состояния кристаллической решётки в магнитном поле и, как следствие, расстояний между узлами решётки. М. зависит от напряжённости поля. Удлинение тела при М. незначительно, оно обычно составляет сотысячные доли от первоначальной длины. Относительное удлинение может быть продольным или поперечным. Обратное явление — изменение намагниченности тела при его деформации — называется *магнитоупругим эффектом* (см.).

МАГНИТОСФЕРА ЗЕМЛИ — область околоземного пространства, физ. свойства, размеры и форма которого определяются магнитным полем Земли и его взаимодействием с излучаемыми Солнцем потоками заряженных частиц (солнечным ветром).

МАГНИТОУПРУГИЙ ЭФФЕКТ (Виллари эффект) — явление влияния механических деформаций (растяжения, изгиба, кручения и др.) на *намагниченность* (см.) тела (эффект, обратный *магнитоstriction* (см.)). Это явление



объясняется изменением доменной структуры (см. *домен*) ферромагнетика, обуславливающей его намагниченность, под действием механических напряжений.

МАГНИТОФОН — электромеханический аппарат для магнитной *записи* (см. (16)) звуковых сигналов на магнитную ленту или проволоку и их многократного последующего воспроизведения. Различают М.: профессиональные (репортажные, студийные и др.) и бытовые (одно- и многодорожечные), моно- и стереофонические, катушечные и кассетные с автономным или стационарным электропитанием.

МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИБОР — измерительный прибор, относящийся к взаимодействию поля постоянного *магнита* (см.) с электрическим полем проводника (катушки, рамки) с током, напр. магнитоэлектрическая машина постоянного или переменного тока.

МАЗЕР — общее название квантовых усилителей — микроволновое усиление с помощью индуцированного излучения

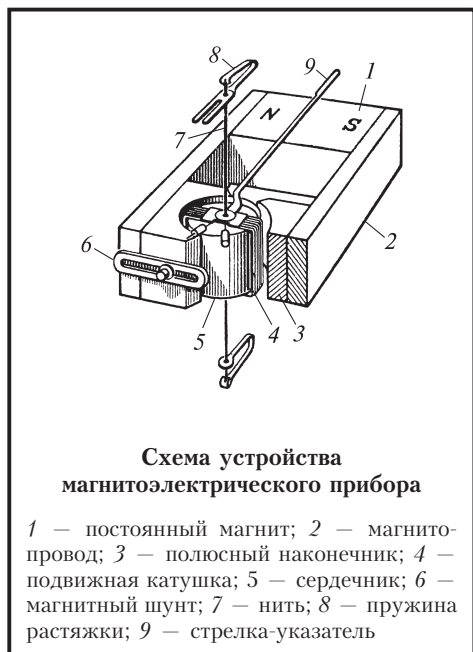
радиодиапазона (микроволны), предназначенных для получения высокочастотного и сверхвысокочастотного электромагнитного излучения, обладающего высокой монохроматичностью, *когерентностью* (см.) и узкой направленностью. М. применяют в радиоастрономии, радиосвязи, радиолокации, эталонах частоты, а также используют как генератор стабильных частот. См. *лазер*.

МАЗУТ — тяжёлое нефтяное топливо, остаток после отгона из нефти лёгких и средних топливных фракций (бензина, лигроина, керосина), представляет собой густую тёмную жидкость. М. применяют как сырьё для *крекинга* (см.), в качестве котельного топлива, для получения смазочных масел. Остаток после отбора масляных фракций называется масляным (остаточным) гудроном.

МАКРОС — в информатике — комплекс *команд* (см.), адресованных программе, или алгоритм для программы. Его используют, когда имеет смысл значительно облегчить деятельность пользователя путём группировки набора необходимых часто повторяющихся операций или типичного набора необходимых пользователю команд в один М. и назначить его выделенной комбинации клавиш.

МАКСИМУМ И МИНИМУМ ФУНКЦИИ — соответственно наибольшее и наименьшее значения функции по сравнению с её значениями во всех достаточно близких точках. Точки максимума и минимума называются точками экстремума.

МАЛАХИТ — минерал ярко-зелёного цвета; образуется в зоне окисления медных месторождений и представляет собой водную углекислую соль меди $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$; содержит до 57% меди, плотность 3900–4100 кг/м³, твёрдость 3,5–4; хрупок, легко растворяется в разбавленных кислотах. В разрезе этот минерал имеет сложный рисунок, образованный чередованием зелёных зон разной интенсивности. М. — ценный поделочный камень, из него изготовляют



художественно-декоративные предметы. М. — руда для выплавки меди.

МА́ЛКА — инструмент для вычерчивания или переноса углов; состоит из двух линеек, шарнирно скреплённых между собой болтиком с гайкой, фиксирующей установленный угол. Требуемый угол между линейками может устанавливаться по конкретному образцу или транспортиру.

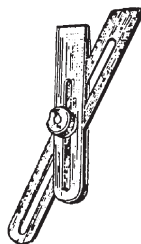
МАЛОЛИТРА́ЖНЫЙ АВТОМОБИ́ЛЬ — условное название легкового автомобиля и массой от 700 до 1000 кг и с рабочим объёмом цилиндров двигателя от 0,85 до 1,5 л.

МАЛЬТИ́ЙСКИЙ МЕХАНИ́ЗМ (мальтийский крест) — механизм для передачи обычно безударного прерывистого поворота ведомого звена с прорезьями в виде креста при постоянном вращении ведущего звена — *кривошипа* (см.), пальцы (цевки) которого последовательно входят в прорези ведомого звена и поворачивают его на равные углы с постоянной продолжительностью поворотов и остановок. М. м. может быть с наружным и внутренним зацеплениями и иметь несколько различных по исполнению вариантов. Назван по сходству внешнего вида простейшего ведомого звена с мальтийским крестом — эмблемой духовно-рыцарского Мальтийского ордена. М. м. применяют в кинотехнике для скачкообразного передвижения киноплёнки в киносъёмочном и кинопроекторном аппаратах, в машинах-автоматах для поворота столов, револьверных головок, шпиндельных блоков, а также в приборах точной механики.

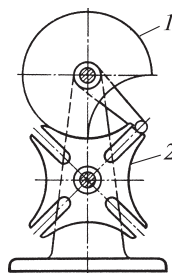
МАНГА́НИЙ — сплав меди (83%) с добавками марганца (13%) и никеля (4%); отличается высоким удельным электрическим сопротивлением, почти не зависящим от температуры. Из М. изготавливают проволоку и ленту, применяемые в электротехнической промышленности при производстве эталонов сопротивлений, точных электроизмерительных устройств.

МАНЖЕ́ТА — промежуточная упругая деталь (обычно в виде кольца из кожи, резины и т. д., имеющего П-образное сечение), которая устанавливается между подвижной и неподвижной деталями для уплотнения и герметизации подвижного контакта, препятствующего перетеканию жидкости (газа) из полости высокого давления в полость низкого давления через *зазор* (см.) между поршнем, плунжером, валом, штоком и цилиндром (напр., в поршневом насосе, гидравлическом прессе и т. п.).

МАНИПУЛЯ́ТОР — (1) механизм, позволяющий осуществлять действия, аналогичные действиям руки человека; (2) в **машиностроении** — сложное механическое устройство с гидравлическим или электрическим приводом, выполняю-



Малка



Мальтийский механизм

1 — ведущий диск; 2 — ведомый диск

щее дистанционно под управлением оператора действия (манипуляции), связанные с изменением положения тяжёлой заготовки при её подаче в валки прокатного стана или под ковочный пресс в опасных, трудных и вредных технологических производственных условиях. Автоматическая машина (в том числе с программным управлением), выполняющая аналогичные операции, называется *роботом* (см.); **(3) в технике связи** — то же, что *ключ телеграфный* (см. (5)), которым манипулируют при передаче электрических сигналов *кодом* (см.) Морзе; **(4) в ядерной технике** — механизм, позволяющий осуществлять в «горячей зоне» на расстоянии любые манипуляции с радиоактивными веществами (взвешивание, переливание, пересыпание, отмеривание и др.), изолированными от оператора надёжными средствами биологической защиты (см. рис.).

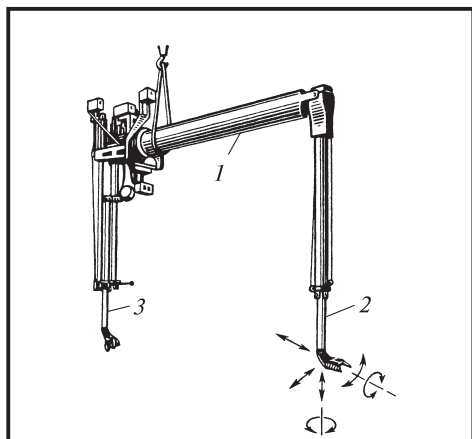
МАНОМЕТР — прибор для измерения давления (см.) газа или жидкости. М. для измерения разрежения (вакуума) называ-

ется вакуумметром, а для измерения атмосферного давления — барометром. Различают М.: для измерения абсолютного давления, отсчитываемого от нуля (полного вакуума); для измерения избыточного давления, т.е. разности между давлением в какой-либо системе и атмосферным давлением, а также дифференциальные для измерения разности двух давлений (перепада). В зависимости от принципа действия и конструкции чувствительного элемента бывают М.: жидкостные, поршневые, деформационные, или пружинные (мембранные, сильфонные, трубчатые), электрические, измеряющие давление по величине электрических эффектов, им вызываемых (напр., пьезоэлектрических), ионизационные, с помощью которых давление газа измеряют в соответствии с показателем, характеризующим влияние давления на ионизацию.

МАНТИССА — **(1) в алгебре** — дробная часть десятичного *логарифма* (см.); **(2) в вычислительной математике** — дробная часть числа при использовании арифметики с плавающей запятой.

МАНТИЯ ЗЕМЛИ — название земной оболочки, расположенной между земной корой и ядром Земли; делится на верхнюю М. З. (до глубины 900 км) и нижнюю М. З. (до глубины 2900 км). По наиболее распространённым представлениям наружная оболочка Земли, включающая в себя земную кору и часть верхней мантии, образует литосферу, состоящую из кремнекислородных соединений; нижняя же мантия (халькосфера) обогащена сульфидами металлов.

МАРГАНЕЦ — хим. элемент, символ Mn (лат. Manganum), ат. н. 25, ат. м. 54,93; серебристо-белый, твёрдый и хрупкий металл, плотность 7440 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1245^\circ\text{C}$; реагирует с кислотами, выделяя водород. В свободном состоянии М. не встречается, его основные руды — пиролюзит MnO_2 , гаусманит Mn_3O_4 , браунит Mn_2O_3 , манганит $\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn}(\text{OH})_2$. М. получают восстановлением его оксидов кремнием в электропечах, электролизом раствора MnCO_4 и др. Его широко применяют



К ст. Манипулятор

Схема механического манипулятора:
1 — стальная труба; 2 — исполнительная рука; 3 — управляющая рука (внутри трубы проходят тяги, попарно соединяющие звенья обеих рук; стрелками показаны степени подвижности захвата)

в чёрной металлургии: для обессеривания чугуна, раскисления стали и придания ей большей твёрдости и стойкости против износа и коррозии.

МА́РКА — (1) **осадки** (грузовая или углубления) — отметка на корпусе судна, показывающая предельно допустимую осадку его при загрузке; (2) **М. материалов** — условный показатель (в виде знаков и символов) сорта или качества материалов (стали, чугуна, топлива, масла, строительных и конструкционных материалов и т. д.), устанавливаемый обычно по основной эксплуатационной характеристике или по комплексу главных свойств материала (прочность, химический состав, средняя плотность, вязкость и др.) в соответствующий с принятым стандартом; (3) **М. производственная** — клеймо, символ или эмблема, проставляемые на изделиях (товаре) или их упаковке в целях индивидуализации предприятия или фирмы-изготовителя.

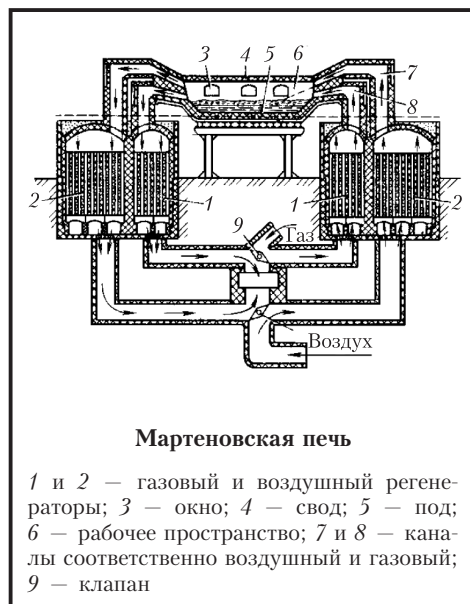
МАРКШЕЙДЕРЬЯ (маркшейдерское дело) — раздел *горного дела* (см.), изучающий пространственную геометрию месторождения полезных ископаемых, горных выработок с целью правильного и наглядного их изображения на бумаге (маркшейдерский план), что помогает правильно установить, где вынимать руду, уголь, как правильно нарезать шахтное поле и обеспечить безопасность горных работ.

МАРТЁНОВСКАЯ ПЕЧЬ (мартен) — пламенная регенеративная печь для производства литой *мартеновской стали* (см.) из чугуна и стального лома. В зависимости от огнеупорных материалов, из которых выложены М. п., они делятся на основные — с кладкой и наваркой пода из основных материалов (доломит, магнезит), и кислые — с кладкой пода из диноса (кремнезём) и наваркой из кварцевого песка. Соответственно этому различают основной и кислый мартеновские процессы плавки. Для плавки используют предварительно нагретые в регенераторах до 1200 °С газы, а также жидкое (мазут) и пылевид-

ное (угольная пыль) топливо. Продукты горения и теплота отражаются от верхнего свода печи и направляются вниз в ванну, где и расплавляют металл. Под печи выполнен с уклоном к выпускному отверстию жидкого металла. Выплавка стали, нагретой до температуры 1600—1700 °С, в отличие от *конвертера* (см.), продолжается много часов. В это время производятся различные химические анализы и загрузка в печь необходимых добавок. Новых мартенов уже не строят, их заменяют на кислородные конвертеры и электропечи.

МАРТЁНОВСКАЯ СТАЛЬ — литая сталь, получаемая в *мартеновской печи* (см.), с заранее заданным химическим составом и высокими механическими и эксплуатационными свойствами.

МА́СКА — (1) в *микроэлектронике* — трафарет, изготовленный по фотошаблону с высокой точностью, служащий для избирательного формирования отдельных участков *интегральной микросхемы* (см.) в процессе её изготовления; (2) **М. контактная** — рельефная плёнка, воспроизводящая элементы изображения и обеспечивающая защиту заданных



участков подложки интегральной микросхемы от последующего агрессивного воздействия; **(3) М. теневая** (или цветоделительная) — распределительный элемент цветного *кинескопа* (см.) в виде тонкого металлического листа со множеством мелких круглых или щелевидных отверстий. М. расположена внутри кинескопа перед экраном и пропускает каждый из трёх разных электронных лучей на люминофорные элементы экрана кинескопа только соответствующего цвета свечения (красный, зелёный, синий). Поскольку зёрна цветных люминофоров очень малы и расположены близко друг к другу, наш глаз воспринимает их как целое цветное изображение.

МАСЛА́ — **(1)** различные по консистенции (от жидких до твёрдых) жировые органические вещества минерального, растительного, животного или синтетического происхождения; разнообразные по составу и хим.-физ. свойствам, они классифицируются на несколько обширных групп по способам их производства (прессование, экстрагирование, перегонка, сепарация) и областям применения. С древних времён различные М. используются как пищевые продукты, как горючий материал для светильников и отопления, а также в медицине и парфюмерии. Позже их стали применять в системах смазки и охлаждения в различных механизмах и машинах с целью уменьшения трения и износа, понижения механических потерь, а также в гидравлических устройствах — как теплоноситель и электроизоляционный материал. Большинство М. при обычной температуре — это жидкости, не растворимые в воде, но хорошо растворимые в целом ряде органических веществ (бензине, эфире и др.). Все М. горючи и легче воды; **(2) М. минеральные** (или нефтяные) — жидкие маслянистые смеси высокомолекулярных углеводородов, добываемые из нефти, горючих сланцев и ископаемых углей. М. минеральные используются в основном в производстве смазочных материалов, как гидравлические и смазочно-охлаждающие жидкости, электроизоляционные среды,

а также как мягчители и компоненты лекарственных препаратов и др. Важными характеристиками М. минеральные являются *вязкость* (см.), диапазон рабочих температур, диэлектрические свойства и др. В ряде случаев вместо минерального масла используются *синтетические масла* (см.), имеющие более высокие технические характеристики; **(3) М. растительные** — жиры, получаемые из семян или плодов растений. Бывают твёрдые, но чаще жидкие. М. растительные делятся на высыхающие (льняное, конопляное и др.), полувсыхающие (подсолнечное, хлопковое и др.) и невысыхающие (касторовое, кокосовое и др.). Многие из них являются важными пищевыми продуктами и могут подвергаться разной степени очистке. Применяют М. растительные для изготовления консервов, маргарина, кондитерских изделий и др.; используются в технике (для производства мыл, олифы, лаков), в резиновой промышленности; **(4) М. синтетические** — углеводородные, фторуглеродные, кремнийорганические, фосфорорганические жидкости; применяются главным образом в качестве смазочных материалов при более низких температурах, чем *масла минеральные* (см.), а также в гидравлических системах, в качестве теплоносителей и др.

МАСЛООТРАЖАТЕЛИ — устройства, препятствующие вытеканию масла из корпусов машин и механизмов в местах выхода из них быстро вращающихся валов. В отличие от *сальников* (см.), уплотняющих *зазор* (см.) корпуса с валом, М. используют вращение вала для отбрасывания масла обратно в корпус. Выполняются они в виде дисков, соединённых с валом и вращающихся вместе с ним, или в виде кольцевой или винтовой нарезки на валу. Нарезка делается в направлении, обратном вращению вала, и отводит обратно масло, проникающее в зазор.

МАСЛЯНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ — электромеханическое устройство для включения и отключения под нагрузкой переменных электрических токов

большой силы и высокого напряжения (свыше 3 кВ) с помощью подвижных контактов, погружённых в *минеральное* (трансформаторное) *масло* (см.). Последнее служит как изолирующая среда, а также для лучшего охлаждения и быстрого гашения возникающей при разрыве электрической цепи искры, переходящей в вольтову дугу. Под действием высокой температуры дуги масло разлагается на газы, в среде которых дуга гаснет. Для более интенсивного гашения дуги применяют дугогасительные камеры. М. в. устанавливаются на распределительных устройствах электрических станций и подстанций.

МАСЛЯНЫЙ НАСОС — устройство для подачи масла в системе смазки двигателей внутреннего сгорания, в гидروприводах машин и др. Обеспечивает подвод жидкого масла к местам трения, отвод его и охлаждение, а также использование масла как рабочей жидкости в гидравлических устройствах. Наиболее распространены шестерёнчатые и поршневые М. н. Масляными называют также паромасляные насосы, используемые для удаления газов и паров из замкнутого объёма с целью получения *вакуума* (см.).

МАСЛЯНЫЙ РАДИАТОР — устройство для охлаждения и поддержания рабочей температуры (вязкости) масла в двигателе внутреннего сгорания. Циркулирующее масло обдувается потоком воздуха или охлаждается водой. М. р. применяется в авиационных, автомобильных, тепловозных и др. двигателях.

МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР — устройство для очистки *масла* (см.) от механических примесей (пыль, мелкие частицы металла и др.), применяемое в системах смазки трущихся поверхностей машин и механизмов. В зависимости от степени фильтрации различают М. ф. грубой и тонкой очистки. Фильтрующими элементами обычно служат пакеты фильтрующих перфорированных пластин, войлочные кольца, металлические сетки; для тонкой очистки используют фильтры из картона

и центробежные, для улавливания мелких металлических примесей — масляные фильтры с постоянным магнитом.

МА́ССА — (1) одна из основных физических характеристик материи, являющаяся мерой её инерционных (см. *инерция*) и гравитационных (см. *тяготение*) свойств. В *классической механике* (см.) масса равна отношению действующей на тело силы F к приобретённому им ускорению a : $m = F/a$ (см. *закон Ньютона второй*). Единицей массы в СИ является килограмм, обозначается кг. Инерционная (инертная) масса характеризует способность тела «сопротивляться» внешним воздействиям и играет пассивную роль, гравитационная (тяжёлая) масса порождает притяжение и является активным началом. Единство природы инерционной и гравитационной масс (принцип эквивалентности) установлено А. Эйнштейном в его теории относительности. Согласно этому принципу масса тела оказывается зависящей от его скорости (при условии, что скорость *движения* (см.) тела сравнима со скоростью света); (2) М. *критическая* — см. *критическая масса*; (3) М. *переменная* — масса тела, которая изменяется вследствие отделения от него или присоединения к нему элементарных частиц. Напр. масса ракеты, движущейся за счёт реактивной силы, возникающей при отбрасывании ракетной части собственной массы в виде рабочего тела — реактивной струи и др.; (4) М. *покоя* — масса, которой обладает частица (тело) вещества в состоянии относительного покоя (в системе отсчёта, в которой она покоится).

МА́ССОВОЕ ЧИСЛО́ — общее число нуклонов (протонов и нейтронов) в атомном ядре, обозначается A и указывается индексом вверху слева у символа соответствующего элемента, напр. ^{32}S означает изотоп серы с массовым числом, равным 32 ($A = 32$). М. ч. изотопа равно целому числу, ближайшему к массе атома этого изотопа, выраженному в *атомных единицах массы* (см.).

МАСС-СПЕКТРОГРАФ — прибор, снабжённый чувствительными фотопластинками для регистрации ионов. Эти измерительные приборы используют в экспериментальной физике, химии, ядерной технике, геологии, биологии и др.

МАСС-СПЕКТРОМЕТР — прибор для разделения ионизированных молекул и атомов по их массам, основанный на воздействии магнитных и электрических полей на пучки ионов, движущихся в вакууме. По принципу действия М.-с. делятся на статические, в которых траектория движения ионов в постоянном (во времени) поле зависит от отношения массы m частицы к её заряду e , и динамические, в которых m/e определяется либо по времени пролёта от источника до коллектора, либо по периоду колебаний в переменных электрическом или магнитном полях, либо по резонансным частотам.

МАСШТАБ — отношение линейных размеров изображённого на плане, чертеже, карте, аэрофотоснимке и т. д. предмета к его размерам в натуре. Различают М. уменьшения и увеличения, напр. чертёж механизма ручных часов. М. может быть выражен числовым отношением (численный М.) или изображён графически (графический М.). В первом случае он обозначается в виде дроби, числитель которой равен единице, а знаменатель — числу, показывающему степень уменьшения длин линий (напр., 1:10); во втором случае даётся изображение отрезка, соответствующее его длине в натуре.

МАТЕМАТИКА — наука о пространственных формах и количественных отношениях реального мира. Она объединяет комплекс дисциплин: арифметику (теорию чисел), алгебру, геометрию, математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисления), теорию множеств, теорию вероятностей, функциональный анализ и др. М. характеризуется: а) высокой степенью абстрактности её понятий (точки — без размеров, линии — без толщины, множества

любых предметов и т. п.); б) высокой степенью их общности (напр., в алгебре буква обозначает любое число, в математической логике рассматриваются произвольные высказывания и т. п.). Всякая наука в процессе развития от изучения чисто качественных свойств предметов и явлений переходит к изучению их количественных отношений, и М. становится её рабочим аппаратом. Абстрактность и общность понятий М. позволяют один и тот же матем. аппарат применять в различных науках и во многих сферах практической деятельности.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ (программное обеспечение) — совокупность всех программ (см.), программных средств управления и соответствующей документации, посредством которых происходит преобразование алгоритмов (см.) программы, записанных на алгоритмических языках, в последовательности команд, понимаемых электроникой конкретной ЭВМ, характеризующих её логические и матем. возможности, используемые для создания новых программ.

МАТЕРИАЛЫ — (1) необработанные вещества (сырьё), из которых изготовляют разного рода смеси, массы, заготовки, изделия и др., а также предметы, вещества и информационные данные, используемые в различных технологических процессах с целью получения необходимых конечных результатов; (2) М. абразивные — см. абразивы; (3) М. антифрикционные — вещества, обладающие низким коэффициентом трения; (4) М. горюче-смазочные (сокращенно — ГСМ) — общее название жидкого топлива (бензин, керосин, мазут и др.), служащего источником энергии при сжигании в двигательных, котельных и др. энергетических установках, а также различные масла (см.), используемые при техническом обслуживании и эксплуатации техники и механизмов. Все ГСМ представляют повышенную пожарную опасность; (5) М. звукопо-

глощающие — различные М., предназначенные для снижения уровня шумов в помещениях, создания оптимальных условий слышимости и улучшения акустических свойств помещений (зрительные залы, радиостудии, лекционные аудитории и др.). Звукопоглощающие свойства М. обусловлены их пористой структурой, наличием большого числа открытых, сообщающихся между собой пор; **(6) М. изолирующие** — см. *изоляция*; **(7) М. композиционные** (композиты) — один из видов *конструкционных материалов* (см.), полученных из химических разнородных компонентов с чёткой границей раздела между ними (напр., *железобетон* (см.)). Обычно при их получении используются высокопрочные компоненты (волокна — стеклянные, металлические, керамические, — нити, нитевидные монокристаллы, тугоплавкие соединения и т.п., составляющие армирующий наполнитель), связанные матрицей из прочного и пластичного материала (металлических сплавов, керамических, полимерных и др. М.). По прочности, жёсткости, трещиностойкости, тугоплавкости, термостойкости и др. свойствам композиты превосходят обычные конструкционные материалы, обеспечивают экономию в массе конструкции на 20—50%; **(8) М. конструкционные** — М., обладающие конструкционной прочностью и используемые для изготовления деталей машин и механизмов, транспортных средств, корпусов машин и оборудования, а также приборов, инструментов и т.п.; **(9) М. лакокрасочные** — жидкие или пастообразные массы, которые применяют для нанесения покрытий с целью предохранения металлических изделий и конструкций от коррозии, а изделий из *древесины* (см.) — от гниения, а также для снижения их горючести. Нанесение лакокрасочных покрытий придаёт изделиям красивый внешний вид; **(10) М. магнитные** (ферромагнитные) — вещества, обладающие *магнитной проницаемостью* μ (см.), значительно большей единицы, и существенно из-

меняющие величину *магнитного поля* (см.), в которое они помещены. По их свойствам различают *магнитомягкие* (магнитоустойчивые) и *магнитотвёрдые* (магнитоустойчивые) М. Первые используют главным образом в электромашиностроении и в технике слабых токов (реле, трансформаторы, электрические генераторы и двигатели и др.). Вторые, сохраняющие большую остаточную *намагниченность* (см.), применяют в качестве постоянных *магнитов* (см.) в измерительных приборах, микродвигателях и др.; **(11) М. облицовочные** — *отделочные материалы* (см.), стойкие против коррозионных, атмосферных, температурных или механических внешних воздействий, а также предназначенные для окончательного наружного или внутреннего архитектурного или декоративного оформления фасадов зданий, поверхностей помещений, оборудования или изделий. Различают следующие виды таких М.: камни разнообразных пород, рисунков и расцветок, преимущественно мрамор, лабродорит, гранит и др., различная керамика и изразцы, стекло, цветные металлы, ценные породы дерева, пластмасса и др.; **(12) М. отделочные** — комплекс различных *строительных материалов* (см.), применяемых в целях улучшения эксплуатационных, санитарно-гигиенических и защитных качеств зданий, сооружений и оборудования, повышения их долговечности, придания более красивого вида и др. По свойствам и назначению различают М. отделочные для работ внутри зданий и для наружных работ при отделке фасадов зданий и сооружений. При отделочных работах обычно используют М. из природного или искусственного камня, бетонов, кирпича, стекла, керамики, строительных растворов, дерева, линолеума и др. Особую группу М. отделочные составляют *краски* (см.), *лаки* (см.) и *облицовочные материалы* (см.); **(13) пиломатериалы** — промышленные изделия из *древесины* (см.), получаемые путём её распиловки вдоль волокон на

доски, бруски, рейки, брусья определённой толщины, ширины и длины, а также горбыли и шпалы. Пиломатериалы различаются по породам (лиственные, хвойные), видам (сосновые, берёзовые, буковые и др.), сортам, характеру распила (тангенциальные, радиальные), характеру обреза (чисто обрезанные, необрезанные) и по назначению (строительные, столярные, тарные, экспортные, специальные и др.); **(14) М. радиопоглощающие** — М., имеющие высокий коэффициент поглощения радиоволн и малый коэффициент их отражения; **(15) М. радиопрозрачные** — конструкционные диэлектрические М., пропускающие без существенных потерь и искажений электромагнитные колебания радиочастотного диапазона; **(16) М. расходные** (вспомогательные) — небольшая часть предметов труда, которые не входят в своей вещественной форме в состав выпускаемого готового продукта, а используются для производственно-эксплуатационных нужд, осуществления технологического процесса, обеспечения работы оборудования и др. целей (напр., смазочные, обтирочные или канторские М. для нужд управления); **(17) М. строительные** (стройматериалы) — М. и промышленные изделия, используемые при возведении и ремонте различных зданий и сооружений; подразделяются на природные (естественные) и искусственные. К первой группе относятся разнообразные горные породы (каменные М. и т. п.) и рыхлые горные или грунтовые М. (щебень, песок, глина), *древесина* <см.> и др., ко второй группе — вяжущие вещества (цемент, известь, гипс, битум и т. п.), искусственные каменные М. (кирпич, теплобетонные камни), бетоны, смолы, растворы, сборные конструкции, гидро- и теплоизоляционные М., различные металлические изделия (для несущих и ограждающих конструкций, трубы, рельсы, санитарно-технические изделия и др.), строительное стекло, краски, лаки, *отделочные и облицовочные материалы* <см.>; **(18) М. фотографические** (фотоматери-

алы) — светочувствительные М. (плёнки, пластинки, бумаги) с нанесённой на них фотографической эмульсией, применяемые для получения негативных и позитивных изображений в фотографии и кинематографии. Фотоматериалы подразделяются: по виду подложки (носителю слоя) — на гибкой прозрачной плёнке, на стекле, на фотобумаге; по фотографическим свойствам — различных степеней свето-, светочувствительности и контрастности; по цвету изображения — чёрно-белые и цветные; по назначению — негативные, позитивные и обрабатываемые; по геометрическим размерам и упаковке. Плёнки и пластинки бывают негативными, диапозитивными и репродукционными. К фотоматериалам относят также составы для хим. обработки этих М. (проявители, фиксажи и др.) и вспомогательные средства (фотоклей, покровные лаки и др.).

МАТЕРИЯ — объективная реальность, существующая вне и независимо от человеческого сознания и отображаемая им (напр., живая и неживая М.). Единство мира — в его материальности. В физике М. — все виды существования *вещества* <см.>, которое может находиться в различных *агрегатных состояниях* <см.>, а также различные поля (гравитационное, электромагнитное и др.). Всеобщей формой существования М. является её движение в пространстве и времени. Каждый материальный объект обладает неисчерпаемым многообразием структурных связей, способен к внутренним изменениям, превращениям в качественно иные формы М. Материальные объекты всегда обладают внутренним упорядочением и системной организацией. (См. *тёмная материя*.)

МАТРИЦА — **(1) в машиностроении** — часть *штампа* <см.> с вырезанным в нём углублением или отверстием, соответствующим форме обрабатываемой давлением детали, в которое входит *пуансон* <см.>; **(2) в полиграфии** — углублённая (в противоположность выпуклой — *патрице* <см.>), предназначенная зеркаль-

ная копия печатной формы для отливки наборных литер или стереотипов (картонная, пластмассовая, свинцовая матрица).

МА́ХА ЧИСЛО́ (обозначается M) — отношение скорости движения тела к скорости распространения звука в газовой среде. M . ч. — важнейшая характеристика для оценки воздействия воздушного потока на полёт самолёта, ракеты или снаряда: при $M < 1$ — скорость дозвуковая, при $M = 1$ — звуковая, при $M > 1$ — сверхзвуковая. M . ч. используют при расчетах в аэро- и гидродинамике.

МАХОВЫ́К (маховое колесо) — *колесо* (см.) с массивным ободом, укреплённое на ведущем *валу* (см.) инерционного двигателя или неравномерно нагруженной *машины* (см.) и служащее для автоматического обеспечения равномерности хода последних в установившемся режиме движения. M . накапливает кинетическую энергию в периоды ускорения движения системы и отдаёт её в периоды замедления.

МА́ЧТА — высокая вертикальная деревянная или металлическая конструкция на палубе судна, служащая для установки парусов или для устройства боевых постов управления, наблюдения и установки различной аппаратуры на современных беспарусных судах, а также для прожекторов, световых, флажных и др. сигнальных приспособлений. Кроме судовых M ., на земле устанавливают высокие металлические, бетонные и железобетонные сооружения, используемые в качестве опор для радиоантенн, радиорелейных и телевизионных антенн и др. устройств связи, а также для причаливания *дирижабля* (см.).

МАШИ́НА — устройство, совершающее полезную работу (механические перемещения, движения или изменение физ. состояния, формы и свойств материалов), а также выполняющее сбор, хранение, обработку, передачу информации и ее использование. Главное отличие M . от др. устройств заключается в том, что

она сама совершает основную рабочую операцию, в то время как орудия труда или инструменты (лопата, молот, игла и др.) не могут сами совершать работу. Самостоятельно действующее (без участия человека) устройство называется *автоматом* (см.), или *роботом* (см.). Практически каждая M . имеет рабочий (исполнительный) орган, передаточный механизм (устройство управления) и источник энергии движения (двигатель или его эквивалент, который приводит рабочие органы в движение за счёт превращения энергии топлива, воды, ветра или пара и электричества в энергию движения). В зависимости от основного назначения, т. е. от того, какое преобразование энергии должно быть преобладающим, различают M .: 1) **энергетические**, предназначенные для преобразования энергии (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, электрогенератор и электродвигатель); 2) **рабочие**, которые, в свою очередь, подразделяются на следующие: а) технологические M ., или M -орудия; к ним относят металлообрабатывающие станки, строительные, горные, текстильные, сельскохозяйственные M ., пишущие машинки и др.; б) транспортные M . — самолёты, вертолёты, тепловозы, электровозы, теплоходы, автомобили, велосипеды и др.; 3) **транспортирующие** — конвейеры, элеваторы, подъёмные краны, подъёмники и др.; 4) **информационные** — от простого арифмометра до современных ЭВМ и устройств.

МАШИ́ННОЕ ВРЕ́МЯ — а) период времени, в течение которого станок, машина, агрегат, устройство выполняет работу по изменению размеров, формы либо состояния обрабатываемого предмета труда или перемещению изделия без непосредственного участия рабочего; зависит от характера операции, технологического режима, вида оборудования, инструмента, качества сырья и др.; б) время, в течение которого ЭВМ выполняет определённый комплекс вычислительных работ. Для его исчисления берутся процентные значения или сред-

несуточное число часов полезной работы машины.

МАШИННОЕ СЛОВО — конечная последовательность единиц информации — *битов* <см.>, представленная в символической форме (в цифрах, буквах и т. д.), хранящаяся в ячейке памяти ЭВМ и воспринимаемая при обработке устройствами машины как единая кодовая группа (слово). Время записи или чтения одного М. с. является важнейшей характеристикой ЭВМ.

МАШИННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ — способность средств вычислительной техники моделировать и реализовывать различные виды естественной интеллектуальной деятельности человека или его поведение. Результаты достигаются на базе совокупности таких характеристик компьютера, как объём информации («знания») в его памяти, способность к её пополнению путём самообучения и самоорганизации, степень реализации *языков* <см.> программирования высокого уровня и степень понимания входного языка при общении человека с машиной, показатель быстроедействия при экспертных оценках, способность к решению задач управления, а также распознаванию образов и принятию решений, относимых к сфере искусственного интеллекта (управление полётом и работой порта, доказательство теорем, игра в шахматы и др.).

МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД — а) автоматический перевод с одного естественного языка на др. преимущественно письменного текста и реже — устной речи, выполняемый на основе компьютерной лингвистики, искусственного интеллекта и с помощью соответствующих технических средств, сопряжённых с ЭВМ. Система перевода обеспечивается лингвистическим программным уровнем, информационным и логическим сопровождением. Процесс М. п. состоит из лексического, синтаксического и смыслового анализа входного (переводимого) языка, его преобразования и синтеза переведённого текста, т. е. перехода от внутрен-

него представления ЭВМ к словесному выражению на др. (выходной) язык не в форме пересказа текста, а в форме точного перевода. Качество М. п. во многом зависит от точности грамматических описаний входных и выходных языков, объёма словарей и технических возможностей ЭВМ; б) научное направление, охватывающее круг проблем, возникающих при автоматизации перевода.

МАШИННЫЙ ЯЗЫК — формализованный язык программирования, содержание и правила которого реализуются аппаратными средствами конкретной ЭВМ. М. я. состоит из системы команд и метода кодирования информации (исходных данных, результатов вычисления); символы М. я. — двоичные цифры.

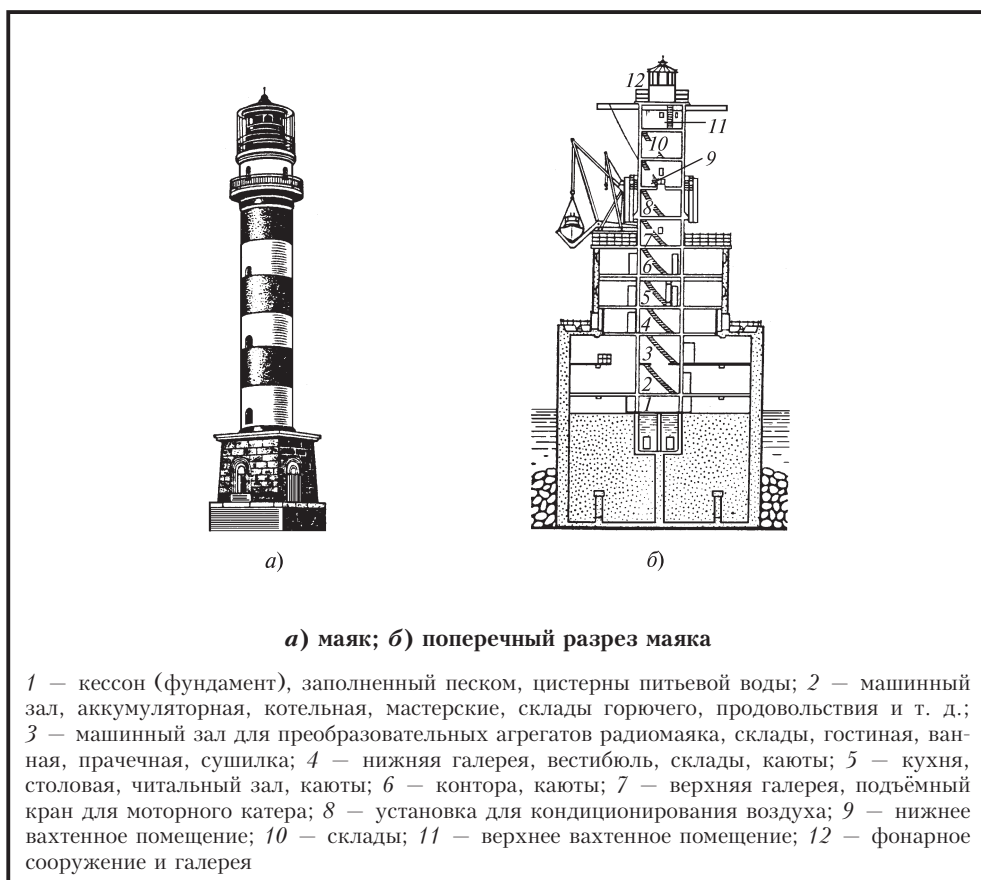
МАШИНОВЕДЕНИЕ — наука о *машинах* <см.>, включающая комплекс научных исследований машин независимо от их отраслевой принадлежности и целевого назначения; охватывает вопросы теории машин и механизмов, конструирование и расчёт на прочность деталей машин, изучение трения и износа в машинах, на основе которых увеличивается ресурс машин, их долговечность и КПД, надёжность и безопасность эксплуатации.

МАШИНОСТРОЕНИЕ — совокупность отраслей тяжёлой промышленности, производящих различные *машины* <см.> и *механизмы* <см.>, оборудование, аппараты и приборы, орудия труда, транспортные средства и оборонную продукцию, а также предметы культурно-бытового назначения.

МАЯК — (1) навигационное оборудование, служащее для определения местоположения судна, его ориентирования и обеспечения безопасности плавания в море, на большом озере или реке в любое время суток и в различных метеорологических условиях. М. представляет собой высокое сооружение в гавани, на скалах, банках, рифах, мелководье или на побережье, обычно снабжённое сильным источником света, видимым на большом расстоянии как индивидуальный свето-

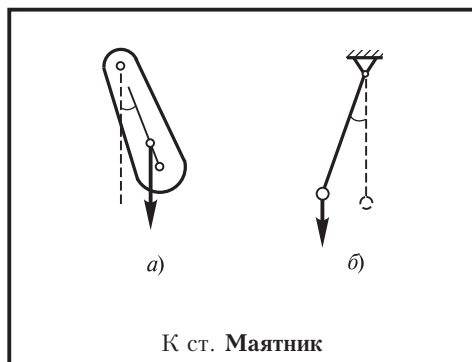
вой сигнал. Иногда М. устанавливают в открытом море в виде специального, удерживаемого якорем устройства, способного выдерживать сильные штормы. Данные о М. приводятся в лоциях, сборниках «Огни и знаки» и на морских картах. Кроме маячных огней, М. оборудуют средствами подачи звуковых сигналов, радиотехническими и гидроакустическими устройствами; **(2) М. проблесковый** — устройство световой сигнализации на борту некоторых транспортных средств (самолёт, судно и др.), подаваемой в виде вспышек света, чередующейся с периодами темноты. Белые или цветные сигналы-импульсы служат для предотвращения столкновений в воздухе, на земле и в воде; **(3) М. радиолокационный** — навигационная приёмопередающая радио-

станция, расположенная в определённом географическом месте и работающая в качестве ответчика совместно с бортовыми радиолокационными станциями (самолёта, судна и др.), передавая по их запросу кодированные сигналы для определения местоположения и расстояния до неё; **(4) радиомаяк** — навигационная передающая радиостанция с точно известными координатами, которая действует самостоятельно или входит в состав радионавигационной системы. Принимая сигналы радиомаяка на борту движущегося объекта, можно определить направление на радиомаяк (пеленг), а при пеленгации одновременно двух или более радиомаяков, расположенных в разных точках земной поверхности, — определить своё точное местоположение.



МАЯТНИК — (1) **математический** (или простой) (рис. б) — тело небольших размеров, свободно подвешенное к неподвижной точке на нерастяжимой нити (или стержне), масса которой пренебрежимо мала по сравнению с массой тела, совершающего *гармонические колебания* <см.> относительно вертикального положения равновесия только под действием силы тяжести $m\vec{g}$. Для малых углов ($\theta = 2-3^\circ$) отклонения (при отсутствии трения в точке подвеса и сопротивления среды) период колебаний М. матем. зависит от длины М. (l) и ускорения свободного падения (g) в данной географической точке Земли и не зависит от массы тела и амплитуды. М., совершающий колебания в одной плоскости, называется плоским; (2) М. **физический** (рис. а) — твёрдое тяжёлое тело с распределённой массой, совершающее под действием силы тяжести $m\vec{g}$ колебания вокруг неподвижной горизонтальной оси подвеса, не проходящей через центр тяжести тела. Движение М. физ. происходит так же, как и движение *математического маятника* <см.>, длина которого равна приведённой длине физического. Приведённой длиной М. физ. называется длина матем. М. с тем же периодом колебаний. Точка на прямой, соединяющей точку подвеса с центром тяжести S тела, лежащая на расстоянии приведённой длины от оси вращения (по другую сторону центра тяжести), называется центром качания М. физ. Точка подвеса М. и центр качания обладают

свойством взаимности: если их поменять местами, то период колебаний М. физ. не изменится. Это свойство взаимности используют в обратном маятнике для определения приведённой длины; зная последнюю и период качания, можно найти ускорение свободного падения в данной точке местности; (3) М. **крутильный** — прибор, использующий упругую деформацию стержня (нити) с одним закреплённым концом и свободным массивным диском на другом. По углу поворота диска под действием пары сил (упругости стержня и внешнего возмущения) можно судить о величине крутящего *момента* <см.>; (4) М. **пружинный** — устройство, в котором используется упругая деформация пружины. Принцип М. пружинного положен в основу действия прибора для измерения массы в условиях невесомости, так как все др. виды весов, используемые в земных условиях, бесполезны; (5) М. **Максвелла** — массивный диск с горизонтально расположенной осью, к концам которой прикреплены две нити. Их верхние концы закреплены на П-образной перекладине. Если накрутить нити на ось диска, то он поднимется, а при отпуске начинает совершать периодическое движение: сначала диск опускается, нити раскручиваются, и диск вращается быстрее; дойдя до нижней точки подвеса, он меняет направление своего движения и по инерции движется вверх, наматывая нити на ось. Так, диск совершает колебания, пока не остановится. Маятник назван в честь англ. физика Дж. Максвелла; (6) М. **Фруда** (фрикционный М.) — одна из простейших автоколебательных механических систем, представляет собой *физический маятник* <см.>, жёстко скреплённый с втулкой, насаженной на вращающийся в одном направлении горизонтальный вал. Угловая скорость вала такова, что она в любой момент времени превышает угловую скорость М. Действующий на М. момент сил трения будет в один полупериод (когда М. и вал движутся в разные стороны) тормозить движение,



К ст. Маятник

а в др. полупериод (когда маятник и вал движутся в одну сторону) ускорять его. В результате в системе могут установиться *автоколебания* <см.>. Маятник назван по имени англ. учёного У. Фруда; (7) **М. Фуко** — прибор, с помощью которого доказывается суточное вращение Земли вокруг своей оси; представляет собой тяжёлый шар на очень длинном подвесе (в несколько десятков метров), верхний конец которого укреплен так, что М. (шар) может качаться в любом направлении. Так как М. сохраняет свою плоскость колебаний относительно инерционной системы (система неподвижных звёзд), а Земля вращается относительно нее, то уже через несколько минут после пуска М. плоскость его качания заметно отклонится в сторону, противоположную направлению вращения Земли, что подтверждает факт её суточного вращения. М. назван по имени франц. физика Л. Фуко.

МГД-ГЕНЕРАТОР (магнитогидродинамический генератор) — энергетическая установка для прямого преобразования тепловой энергии рабочего тела в электрическую. Рабочим телом могут быть газообразные продукты сгорания ископаемых топлив в виде *плазмы* <см.>, *электродов* <см.>, жидкие металлы и др. Процесс генерирования постоянного или переменного тока происходит без промежуточных движущихся устройств (турбины, двигателя внутреннего сгорания, электромашины и др.) и основан на явлении электромагнитной *индукции* <см. (2)>, т.е. возникновении тока в проводнике (рабочем теле), пересекающем с большой скоростью магнитные силовые линии. МГД-генераторы бывают кондукционными (с непосредственным съёмом электрического тока с электродов, помещённых в канале вдоль потока рабочего тела) и индукционными (безэлектродные). По назначению различают импульсные, кратковременного действия и длительно работающие МГД-генераторы. Их КПД почти вдвое превышает реальный КПД тепловых электростанций.

МЕГАФОН — рупор, приставляемый к рту говорящего для концентрации звука голоса в нужном направлении. Для значительного усиления звука применяют электромегафон, состоящий из микрофона, усилителя, динамика, а также источника питания в виде электробатареек или аккумулятора.

МЕГОММЕТР — переносной стрелочный прибор для измерения высоких электрических сопротивлений, главным образом сопротивления *изоляции* <см. (2)> электрических кабелей, обмоток трансформаторов, электрических машин и др. М. обычно состоит из измерительного механизма и генератора постоянного тока (на напряжение от 100 до 2500 В) с ручным приводом.

МЕДНЕНИЕ — электролитическое нанесение тонкого слоя меди (см. *гальваностегия*) на металлические (преимущественно стальные, цинковые и алюминевые) изделия при изготовлении *биметаллов* <см.>, для образования медного подслоя перед нанесением никелевых, хромовых и др. покрытий, при защитной и декоративной обработке стальных изделий, для облегчения пайки и др.

МЕДЬ — хим. элемент, символ Cu (лат. Cuprum), ат. н. 29, ат. м. 63,54; розово-красный металл, плотность 8960 кг/м³, $t_{пл} = 1083^{\circ}\text{C}$; хорошо проводит тепло и электрический ток. В природе М. встречается в самородном виде и в соединениях (халькопирит, борнит, халькозин, куприт, малахит и др. минералы). М. и особенно её сплавы — *латунь* <см.> и *бронзу* <см.> — широко используют в электротехнике, ювелирном деле, изготовлении долговременных покрытий. Соединения М. применяют в стекольной и эмалевой промышленности, при получении минеральных красок, для борьбы с вредителями и болезнями в сельском хозяйстве, в медицине и др. Все соли меди ядовиты, поэтому медную посуду лудят, т.е. покрывают изнутри слоем олова.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (система интернациональная) —

система единиц физ. величин, принятая 11-й Генеральной конференцией по мерам и весам в 1960 г. Сокращённое обозначение SI, в рус. транскрипции — СИ. Содержит 7 основных единиц: длины — метр, массы — килограмм, времени — секунда, силы электрического тока — ампер, термодинамической температуры — кельвин, силы света — кандела, количества вещества — моль. Первые три основные единицы (метр, килограмм, секунда) позволяют образовывать согласованные производные единицы всех величин, имеющих механическую природу (мощность, работа и др.), остальные включены для образования производных единиц величин, не сводимых к механическим: *ампер* (см.) — для электрических и магнитных величин, *кельвин* (см.) — для тепловых, *кандела* (см.) — для световых, *моль* (см.) — для тепловых и др. величин физики и химии. Наименования десятичных кратных единиц и дольных единиц образуются с помощью специальных приставок (дека, гекто, кило, мега, гига и др.; деци, санти, милли, микро, нано и др.). Единица величины не может содержать более одной приставки.

МЕЗОНЫ — нестабильные фундаментальные (составные) *частицы* (см.), относящиеся к классу *адронов* (см.), обладающие нулевым или целым *спином* (см.) и участвующие в сильном, слабом и электромагнитном взаимодействиях. Гипотетически все М. могут быть построены из двух *кварков* (см.) (кварка и антикварка), а точнее — из четного количества кварков и антикварков, в отличие от *барионов* (см.), состоящих из трех кварков. Однако нейтральный пион не является ни парой *и \bar{u}* , ни парой *d \bar{d}* кварков, а представляет собой суперпозицию обоих. К М. относятся К-мезоны, пи-мезоны (пионы) и некоторые резонансы (короткоживущие образования (частицы), возникающие при различных взаимодействиях элементарных частиц). Мю-мезон (мюон) не подвержен сильному взаимодействию и является *леп-*

тоном (см.). Большая часть массы М. образуется из глюонной энергии связи, а не является суммой масс составляющих его частиц.

МЕЛ — осадочная горная порода белого цвета, состоящая почти исключительно из карбоната кальция. М. применяют для побелки при строительных и ремонтных работах, в лакокрасочной, резиновой, бумажной промышленности, при производстве сахара для изготовления стекла, шпаклёвки, замазок, как пишущий материал в учебном процессе и др.

МЕЛЬНИЦА — машина для грубого или тонкого помола твёрдых материалов растительного, животного или минерального происхождения. Мельничные машины имеют различные принципы действия, конструктивно многообразны (по форме и виду рабочего органа условно подразделяются на барабанные, роликовые, молотковые, вибрационные, струйные без дробящих тел), применяются в промышленности при обогащении полезных ископаемых, для подготовки тонкодисперсного топлива, при производстве строительных материалов, в хим. и мукомольной промышленности и др.

МЕЛЬХИОР — общее название группы высокопластичных, стойких к коррозии сплавов *меди* (см.) с *никелем* (см.), иногда с добавкой др. элементов в малых количествах (0,8 % железа и 1 % марганца). М. имеют серебристо-белый цвет, хорошо обрабатываются давлением. Эти сплавы применяют для чеканки монет, изготовления деталей точной механики и медицинского инструмента, штамповки столовой и чайной посуды и др. изделий.

МЕМБРАНА — натянутая и закреплённая по периметру тонкая плёнка или пластинка из упругого материала, разделяющая две полости с разными давлениями, способная воспринимать давление (колебания) и преобразовывать его в механическое перемещение, напр. в гидравлическом реле, манометре, микрофоне, телефоне, громкоговорителе, мембранном насосе и др. приборах.

МЕНЬСК — (1) искривлённая свободная поверхность жидкости вблизи границы её соприкосновения с твёрдым телом или внутри капиллярной трубки; образование М. обусловлено межмолекулярным воздействием, поверхностным натяжением. В капиллярных трубках М. имеет сферическую форму: вогнутую, если имеет место явление *смачивания* (см.); и выпуклую — при его отсутствии; (2) оптическое стекло (линза), выпуклое с одной стороны и вогнутое с другой.

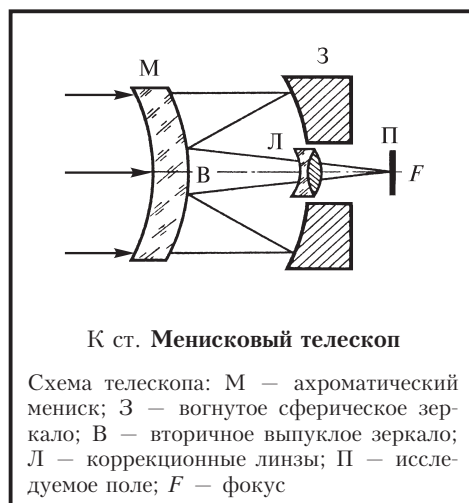
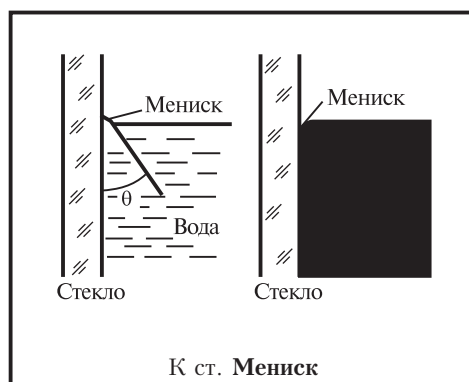
МЕНЬСКОВЫЙ ТЕЛЕСКОП — зеркально-линзовый *телескоп* (см.), оптика которого состоит из *мениска* (см. (2)) (или менисков) и вогнутого сферического зеркала. М. т. обладает полем зрения значительно большим, чем обычные рефлекторы, и высокой светосилой. Изобретён в 1941 г. советским оптиком Д. Д. Максуповым и назван в его честь — телескоп Максупова.

МЕНЮ — список команд, которые может выполнить программа ЭВМ, выводимый на экран *дисплея* (см.). Чтобы вызвать М., нужно подвести к соответствующему ключевому слову («Файл», «Формат», «Правка» и др.) и нажать кнопку мыши. Чтобы выполнить определённое действие из М., надо подвести курсор мыши к соответствующему ключевому слову и нажать кнопку мыши.

МЁРА (меры) — средство измерения в виде нормированного метрологического тела или устройства, представляющее собой вещественное воспроизведение единицы физ. величины заданного размера (массы, вместимости, частоты, электрических и др. величин) или определённых, заранее установленных размеров длины или углов. Бывают М. как шкальные, так и бесшкальные, в виде калибров, концевых или штриховых мер длины, угловых плиток, многогранных призм, лимбов и др. М. используют как эталоны, образцовые или рабочие средства *измерения* (см.). Наряду с простейшими, такими как М. массы (гири), М. длины (измерительные линейки, рулетки и др.) или вместимости (мер-

ные стаканы, цилиндры и т.д.), к М. относятся и более сложные устройства, напр. нормальные элементы, катушки индуктивности, магазины ёмкости или сопротивлений и др. В зависимости от погрешностей М. подразделяют на *классы точности* (см.).

МЕРИДИАН — (1) географический (земной) — воображаемая окружность, образуемая мысленным сечением земного шара плоскостью, проходящей через Северный и Южный географические полюсы Земли. Наряду с широтой является одной из географических координат, определяющих местонахождение какой-либо точки на земной поверхности, и называется долготой. М., проходящий



через обсерваторию в Гринвиче (один из округов Лондона), обычно принимают за нулевой (начальный); он разделяет Землю на полушария — Восточное и Западное. Счёт меридианов в градусах (°) ведут от Гринвичского М. к востоку и западу. Все точки земной поверхности, лежащие на одном М., имеют одинаковую географическую долготу и, следовательно, равное (одинаковое) время; **(2) М. магнитный** — см. *магнитный меридиан* <см.>.

МЕТАЛЛИЗА́ЦИЯ — **(1)** нанесение покрытий на поверхности *изделий* <см.> из тонких слоёв металла или сплава для придания им определенных физ., хим. и механических свойств, отличных от свойств металлизированного материала. М. применяют для повышения твёрдости, жаропрочности, электропроводности, для предохранения от коррозии и износа, а также исправления дефектов поверхностей или придания им декоративного вида. М. достигается различными методами: распылением расплавленного металла сжатым воздухом, электролитическим и хим. способами, плакированием, погружением в расплав, а также с помощью вакуумирования, взрыва, лазера и др.; **(2) М. в радиоэлектронике** — нанесение металлических слоёв на основание печатной *платы* <см.> или подложку *микросхемы* <см.>.

МЕТАЛЛИ́ЧЕСКАЯ СВЯЗЬ — особый тип хим. связи атомов в металлах и интерметаллических соединениях, обусловленный высокой концентрацией в кристаллах электронов проводимости. Отрицательно заряженное электронное облако удерживает положительно заряженные ионы на определённых расстояниях друг от друга.

МЕТАЛЛОВЕ́ДЕНИЕ — наука о взаимосвязи состава, строения и свойств *металлов* <см.> и *сплавов* <см.>, о закономерности их изменения при различных внешних воздействиях (тепловом, механическом, химическом, радиационном и др.), а также о методах их испытаний.

МЕТАЛЛОКЕРА́МИКА — **(1)** материалы, получаемые из порошков *металлов* <см.> с неметаллическими добавками (асбест, графит и др.) методом *порошковой металлургии* <см. (4)>; **(2)** способ получения твёрдых сплавов из порошков металлов и неметаллических добавок путём одновременного их прессования под большим давлением и спекания при высокой температуре называется горячим прессованием; его широко применяют при изготовлении некоторых видов плохо спекающейся керамики, напр. из нитрида кремния (Si_3N_4) и карбида кремния (SiC).

МЕТАЛЛОБРАБО́ТКА — общее название ряда технических наук и технологических процессов, связанных с изучением методов и способов обработки *металлов* <см.> и *сплавов* <см.> в законченные изделия или части машин и механизмов с помощью различного оборудования, станков, инструментов и режимов воздействия. По характеру физ. воздействия на обрабатываемый металл различают горячую, холодную, электрохимическую, лазерную и др. обработку. В зависимости от технологических операций, применяемых для придания изделиям из металла определённой формы, размеров, чистоты поверхности, точности, а также необходимых качеств и свойств способы делятся на виды: а) литьё; б) сварка и пайка; в) обработка давлением (ковка, прокатка, штамповка и др.); г) термическая обработка; д) механическая обработка с помощью различных металлорежущих станков и инструментов, е) хим. и электролитическая обработка (нанесение различных защитных и декоративных покрытий) и др.

МЕТАЛЛУРЃИЯ — область науки, техники и отрасли промышленности, охватывающие процессы получения *металлов* <см.> и *сплавов* <см.> из природных соединений или др. материалов и дальнейшую их обработку с целью придания металлу определённой формы и необходимых механических, физ., хим. и др. свойств (см. *металлообработка*), соответствующих конкретным назначениям. Делит-

ся на чёрную М. (производит чугун, сталь, ферросплавы и др.) и цветную М. (производит медь, алюминий, цинк, свинец, магний и др.); **(1) гидрометаллургия** — совокупность так называемых мокрых способов извлечения металлов из руд, концентратов и заводских отходов водными растворами различных хим. веществ (щелочей и др.) с последующим выделением металлов из этих растворов без применения высоких температур. Широко используют для получения золота, серебра, платины, меди, свинца, цинка и др.; **(2) пирометаллургия** — основная область М., представляющая собой совокупность таких процессов получения и очистки металлов и сплавов, которые происходят при высоких температурах, напр. в *вагранках* (см.), *доменных печах* (см.), *конвертерах* (см.) и др. печах; **(3) М. порошковая** — экономичный и безотходный процесс производства металлических порошков и их смесей с неметаллами, а также изготовления из них (спеканием) точных по размерам изделий, почти не требующих последующей механической обработки. М. порошковая позволяет получать дешёвые составные части машин, устройств, инструментов и т. п., обладающие нужным комплексом свойств — таких как твёрдость, износостойкость, тугоплавкость, жаропрочность и др., — и применяемые в режущих инструментах, подшипниках, тормозных устройствах, деталях турбин и ракетных двигателях (см. *металлокерамика*).

МЕТАЛЛЫ — хим. элементы, доля которых в периодической системе элементов Менделеева составляет примерно $\frac{4}{5}$; образует в свободном состоянии простые *вещества* (см.) с металлической хим. связью. В природе М. встречаются в виде руд, реже — в самородном состоянии. В обычных условиях они обладают общими физ. свойствами: высокими электро- и теплопроводностью, способностью хорошо отражать электромагнитные волны (отличаются «металлическим блеском» и непрозрачностью), пластичностью (хорошая ковкость и способность прокатываться в листы

и вытягиваться в проволоку). В парообразном состоянии М. одноатомны, при комнатной температуре — твёрдые тела (за исключением ртути). Свойства М. обусловлены наличием в их кристаллической решётке большого числа свободных электронов. Свойствами М. обладают и *сплавы* (см.) — вещества, полученные сплавлением или спеканием двух и более металлов с неметаллами или их хим. соединениями. В современной технике М. и сплавы (их свыше 10000) находят широкое применение и играют огромную роль. В *металлургии* (см.) М. делят на чёрные (к ним относят железо и сплавы на его основе) и цветные (все остальные металлы и сплавы). В промышленности цветные М. условно классифицируют на следующие группы: 1) **лёгкие** (с плотностью ниже 5000 кг/м^3) — алюминий, магний, титан, натрий, калий, цезий, стронций, барий и др.); 2) **тяжёлые** (с плотностью более 8000 кг/м^3) — медь, свинец, никель, кобальт, олово, цинк, ртуть и др.); 3) **благородные** (драгоценные) — золото, серебро, платина и платиноиды (рутений, родий, палладий, иридий и др.). Все они имеют высокую стоимость (валютные М.) и широко используются в ювелирном деле и ряде отраслей промышленности благодаря высокой хим. стойкости и др. характерным свойствам; 4) **редкие** — условное название $\frac{1}{4}$ части всех существующих на Земле М., которые встречаются в природе совместно, трудно разделимы и проявляют между собой значительное сходство хим. и некоторых физ. свойств, что объясняется почти одинаковым строением наружных электронных уровней их атомов. К редким М. относят скандий, иттрий и 15 элементов 57-й клетки Периодической системы элементов Менделеева (лантаноиды). Их используют в чёрной и цветной металлургии, стекольной, хим. и керамической промышленности, для изготовления твердотельных лазеров, в телевидении, электронике и др. Редкие М. делят на 5 групп: а) лёгкие — литий, бериллий, цезий, рубидий и др.; б) рассеянные — галлий,

индий, таллий, германий и др.; в) редкоземельные — скандий, иттрий, лантан и все лантаноиды; г) тугоплавкие — титан, тантал, молибден, вольфрам, цирконий, ниобий, гафний и др.; д) радиоактивные — радий, полоний, торий, актиний, уран и все трансурановые элементы.

МЕТА́Н (болотный, или рудничный, газ, формула CH_4) — простейший насыщенный углеводород; образуется в природе при разложении органических веществ без доступа воздуха, напр. на дне болот, в рудниках; получается также при коксовании каменного угля, гидрировании угля. М. — главная составная часть природных газов, не имеет цвета и запаха, малорастворим в воде, легче воздуха, горит бледным синеватым пламенем. Смесь М. с воздухом взрывоопасна. Его широко используют как топливо в промышленности и быту, для получения водяного газа, для синтеза ацетилена, галогенопроизводных углеводородов, для получения сажи и др.

МЕТАНО́Л — см. *метиловый спирт*.

МЕТИ́ЛОВЫЙ СПИРТ (метанол, древесный спирт, формула CH_3OH) — бесцветная жидкость с характерным запахом, смешивается с водой в любых соотношениях; $t_{\text{кип}} = 64,5^\circ\text{C}$, плотность 792 кг/м^3 , горит бледным пламенем; хороший растворитель многих органических веществ. М. с. — сильный яд. Раньше его получали только сухой перегонкой дерева (отсюда его название). В промышленности М. с. в больших количествах получают синтетически из смеси монооксида углерода CO с водородом H_2 в присутствии катализатора (оксиды цинка, меди, хрома) при высоких температурах ($250\text{--}500^\circ\text{C}$) и давлении 10 МПа ($\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$). М. с. применяют для получения формальдегида, уксусной кислоты, в производстве красителей и лаков, для синтеза др. органических веществ и др.

МЕТИЛОРА́НЖ (метиловый оранжевый, гелиантин) — органический кра-

ситель, водный раствор которого применяется в аналитической химии как хим. *индикатор* (см. (2)), приобретающий в кислой среде красный цвет, а в щелочной — жёлтый.

МЕТР — (1) основная единица длины в СИ, равная $1650763,73$ длины волны в вакууме излучения, соответствующего переходу между определёнными уровнями атома криптона-86; обозначается м; до 1960 г. международным эталоном метра была штриховая мера длины (брусок из платиноиридиевого сплава), равная $1/40000000$ длины парижского географического меридиана; (2) измерительная или разметочная линейка такой длины в виде металлической планки прямоугольного сечения, у которой вдоль одной (или двух) сторон нанесены штриховые шкалы с ценой деления в 1 мм или 1 см ; (3) ... М. — вторая составная часть сложных слов, обозначающих: а) инструмент или прибор для измерения того, что указано в первой части слова, напр. вольтметр, омметр, барометр, термометр; б) протяжение или кратную единицу длины в метрической системе мер, напр. километр, сантиметр и т. д.

МЕТРИ́ЧЕСКАЯ СИСТЕ́МА МЕР — система единиц физ. величин, в основу которой положена единица длины — *метр* (см.), послуживший также для образования основной единицы массы — *килограмма* (см.). Все кратные и дольные единицы этой системы образуются по десятичному принципу, т. е. умножением или делением на 10 в нужной степени.

МЕТРОЛО́ГИЯ — учение о *мерах* (см.), наука об *измерениях* (см.), методах и средствах повсеместного их единства и способах достижения требуемой точности. Главное практическое применение метрологии — поверочное дело — передача верных значений физ. величин от эталонов к рабочим мерам и измерительным приборам, применяемым в науке, технике, производстве и др. областях, а также методик измерений.

МЕТРОПОЛИТЁН (метро) — вид пассажирского транспорта в условиях больших городов с насыщенным уличным движением; представляет собой сложное инженерное и техническое сооружение, обеспечивающее большую пропускную способность, безопасность при больших скоростях доставки пассажиров, комфортабельность. Линии городской электрической железной дороги проводятся под землёй в туннелях, на поверхности земли или над землёй на эстакадах.

МЁТЧИК — режущий инструмент для нарезания винтовой резьбы в предварительно просверленных отверстиях. М. представляет собой стальной стержень, в котором вырезаны продольные канавки для образования режущих кромок.

МЕХАНИЗА́ЦИЯ — замена или сокращение ручных средств труда машинами и механизмами с применением для их действия различных видов энергии. Основные цели М.: освобождение человека от выполнения тяжёлых, трудоёмких и утомительных операций, повышение производительности труда. Внедрение технических средств в различные области деятельности человека охватывает также сферу умственного труда и создаёт предпосылки для *автоматизации* (см.).

МЕХАНИ́ЗМ — одно из внутренних устройств какой-либо *машины* (см.), *двигателя* (см.), *аппарата* (см.) или прибора, обеспечивающее выполнение ими работы в соответствии с назначением. М. имеют множество разновидностей в зависимости от принципа действия, конструкции и области применения, но все они в общем виде предназначены для передачи или преобразования видов движений с целью изменения их характеристик (скорости, направления, частоты и др.) и представляют собой систему подвижно соединённых тел (звеньев), в которой движение одного или нескольких тел (ведущих звеньев) вызывает определённые и требуемые движения остальных тел (ведомых звеньев) данной системы. Если в преобразовании движения участвует жидкость, М. называют гид-

равлическим, если воздух — пневматическим. М. могут иметь одну или более степеней свободы. Различают М. плоские, у которых точки звеньев описывают траектории, лежащие в одной или параллельных плоскостях (зубчатые, кривошипно-ползунные, кулачковые, мальтийские, планетарные, клиновые и др.), и пространственные (винтовые, червячные, карданные и др.).

МЕХА́НИКА — (1) наука о законах равновесия и перемещения (механического движения) тел (сред) по отношению друг к другу с течением времени в пространстве и происходящих при этом взаимодействиях между ними. Под М. понимают первую в истории естествознания физ. теорию — так называемую *классическую механику* (см.), в основе которой лежат *законы Ньютона* (см.) и скорости тел, малые по сравнению со скоростью света. При скоростях, близких к скорости света, имеют место др., более общие законы движения, при которых длина тел и *время* (см.) могут сокращаться, а *масса* (см. (3)) зависит от *скорости* (см.). Движение тел со скоростями, близкими к скорости света, рассматривается в *теории относительности* (см.), а внутриатомные явления и движение микрочастиц изучаются в *квантовой механике* (см. (2)). Классическая М. не утратила своего значения и даёт результаты, весьма точно совпадающие с данными опыта и практики, а её выводы используют в прикладных науках: теории механизмов и машин, гидравлике, сопротивлении материалов, строительной механике и др. В зависимости от свойств тел (сред) различают: М. точки и системы точек, М. абсолютно твёрдого тела, М. сплошных сред (гидроаэродинами-

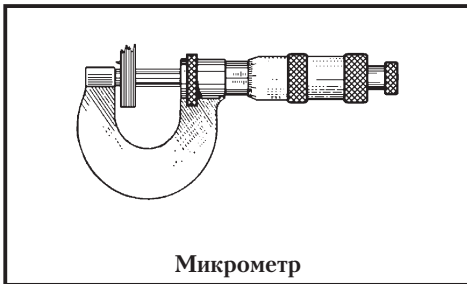


К ст. Метчик

ка, газовая динамика, строительная М. и др.), М. тел переменной массы и др.; **(2) М. небесная** — раздел астрономии, в котором на основе законов и принципов классической М. изучают движение в космическом пространстве различных естественных и искусственных небесных тел (космических кораблей и зондов, искусственных спутников). См. *законы Кеплера*; **(3) М. теоретическая** — одна из научных основ современных технических дисциплин, состоит из 3 разделов: *статики* (см.), *кинематики* (см.) и *динамики* (см.); **(4) М. прикладная** — научная дисциплина, занимающаяся вопросами применения законов М. в исследовании движения и равновесия механизмов и машин, а также в решении практических задач по созданию различных машин, устройств и сооружений.

МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ — см. *индикаторы изотопные* (см. (3)).

МИКРО... — **(1)** приставка в слове, указывающая на малые размеры чего-либо



Микрометр



Микроскоп школьный

или на отношение к предметам малой величины (напр., микромир; противоположно — макромир); **(2)** приставка, служащая в метрической системе мер для обозначения единиц величин в миллион раз меньших, чем исходная (микросекунда, микрометр, микроампер и др.); обозначается мк.

МИКРОМЕТР — **(1)** в *машиностроении* — инструмент с *микрометрическим винтом* (см.) для измерений с высокой точностью линейных размеров изделий контактным способом. Контролируемое изделие зажимают фиксированным усилием (контакт) между измерительными плоскостями неподвижной плоской пяты скобы М. и подвижной части продольно перемещающегося микрометрического винта. Полные обороты винта отсчитываются по его шкале, а доли оборота — по круговой шкале барабана. М. различаются пределами измерений и погрешностями показаний; **(2)** М. в *астрономии* — приспособление для высокоточного измерения малых расстояний в фокальной плоскости зрительной трубы с помощью микрометрического винта. Прибор позволяет измерять угловые расстояния (напр., между компонентами двойных звёзд) или малые угловые размеры (напр., диаметры планет, спутников и др. небесных тел).

МИКРОМЕТР — единица длины, равная $\frac{1}{1000000}$ доле *метра* (см.) (10^{-6} м); обозначается мкм.

МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ВИНТ — стальной *винт* (см. (4)) с очень мелкой и тонкой резьбой. При ввинчивании в гайку линейные перемещения винта пропорциональны углу его поворота вокруг оси. Обороты легко регистрируются по отсчётному барабану достаточно большого радиуса. Например, если цилиндр винта разделён резьбой на 100 частей, то поворот винта на 1 деление соответствует его продольному перемещению на $\frac{1}{100}$ мм. М. в. является основной частью многих точных приборов и инструментов (*микрометра* (см.), *микроскопа* (см.)).

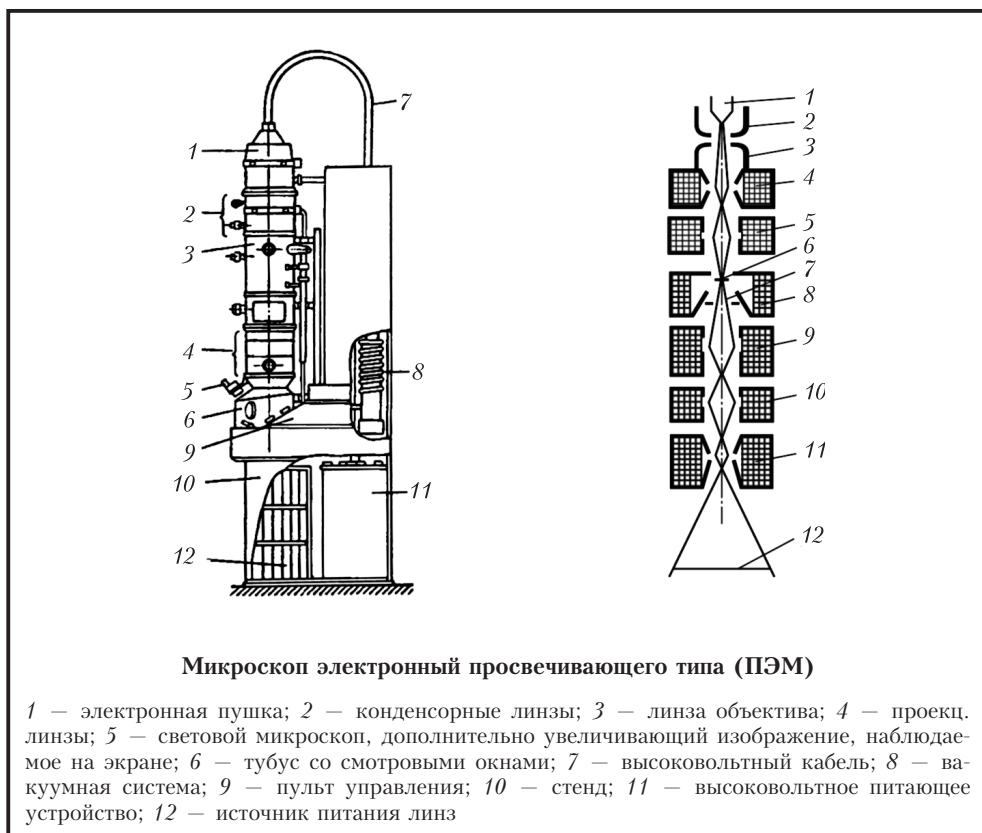
МИКРОМИНИАТЮРИЗАЦИЯ — методы предельного уменьшения габаритных размеров и масс элементов аппаратуры (см. *интегральная микросхема*); достигается путём рационального конструирования и прогрессивной технологии изготовления. (См. *миниатюризация*.)

МИКРОМОДУЛЬ — функционально законченный узел, блок, устройство; используется в *микроэлектронике* (см.), отличается уплотнённой упаковкой малых по размерам элементов.

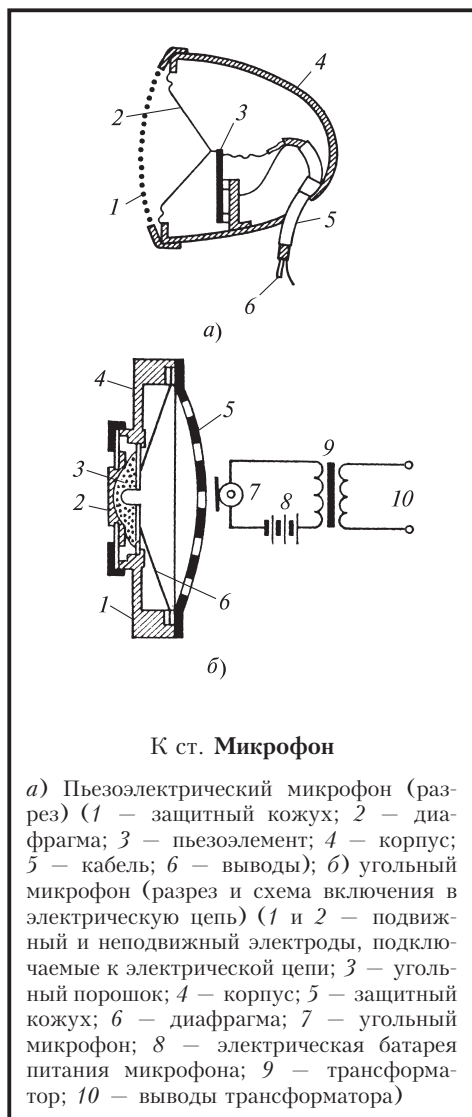
МИКРОПРОЦЕССОР — самостоятельное или входящее в состав ЭВМ устройство обработки информации, выполненное в виде одной или нескольких больших *интегральных микросхем* (см.).

МИКРОСКОП — (1) **оптический** — инструмент, позволяющий получать чёт-

кое увеличенное *изображение* (см. (5)) мелких, не видимых невооружённым глазом объектов и их деталей (структуру) в отражённом или проходящем естественном или искусственном свете. М. состоит из оптической системы (объектива и окуляра), размещенной в трубе, через которую ведется наблюдение, штатива с предметным столом и осветительной системы. М. могут быть и с двумя трубами (бинокулярные) для обоих глаз наблюдателя. Общее увеличение М. (до 2000) зависит от фокусных расстояний объектива и окуляра и равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра. *Разрешающая способность* (см.) М. ограничена, что объясняется *дифракцией* (см.) света; (2) **М. электронный** — прибор, в котором увеличенное изображение



микрообъектов воспроизводится на люминофорном экране с помощью пучка быстрых электронов, а не световых лучей, и вместо стеклянных линз используются *линзы электронные* (см. (3)), фокусирующие этот пучок в вакууме. М. электронный даёт увеличение в сотни тысяч и миллионы раз, а его разрешающая способность составляет 2–3 *ангстрема* (\AA) (см.).



МИКРОСХЕМА — то же, что *интегральная микросхема* (см.).

МИКРОФОН — устройство, преобразующее звуковые колебания в электрические сигналы для их усиления или передачи на расстояние. Основными его показателями являются чувствительность и рабочий диапазон частот. М. различных видов применяются в телефонных аппаратах, устройствах звукозаписи, системах звукового и телевизионного вещания и др. Основные типы М.: угольный, конденсаторный, пьезоэлектрический, электродинамический, электромагнитный и др.

МИКРОФОННЫЙ ЭФФЕКТ — явление нежелательного изменения параметров электронного прибора, магнитной цепи, электрических устройств, вызванное механическими толчками, вибрацией или акустическим воздействием. Напр., вследствие М. э. при сотрясении электронных ламп усилителя в телефоне, включённом на выход усилителя, слышен характерный звук. Ослабление вредного влияния М. э. достигается амортизацией креплений конденсаторов переменной ёмкости и панелей электронных ламп, увеличением жёсткости конструкций и др. В полупроводниковых приборах М. э. отсутствует.

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА — область *электроники* (см.), занимающаяся изучением, разработкой, созданием и применением узлов, блоков, приборов и устройств в микроминиатюрном исполнении, в т. ч. в виде *интегральных микросхем* (см.). Основные виды таких устройств: полупроводниковые, тонкоплёночные, гибридные и совмещённые интегральные микросхемы.

МЙКСЕР — (1) в металлургии (см. рис.) — большой бочкообразный металлоприёмник вместимостью от 100 до 2500 т для приёмки и накопления жидкого чугуна, получаемого из *доменных печей* (см.) или *вагранок* (см.), с целью его хранения до выравнивания хим.

состава и температуры, а также удаления из чугуна вредных примесей (серы, кремния и др.) и дальнейшей его доставки в ковшах к сталеплавильным агрегатам. Кожух М. изготавливают из толстой листовой стали и выкладывают внутри огнеупорной футеровкой. Заливку чугуна в М. производят из ковшей с помощью мостовых кранов через приёмную горловину, а выпуск — через выпускное отверстие (носик), наклонив М. Наклон М. осуществляют поворотным механизмом с электрическим или гидравлическим приводом; (2) М. **бытовой** — устройство для смешивания или сбивания чего-либо в пластмассовом или стеклянном сосуде с помощью приводимых во вращение электродвигателем либо вручную мешалок различного исполнения. М. используют для приготовления фруктовых и овощных пюре, коктейлей, кремов и др.

МИЛЛИ... — приставка в сложных названиях единиц физ. величин, означающая уменьшение основной единицы измерения в 1000 раз; сокращённо обозначается буквой м. Напр., 1 мА (миллиампер) равен 10^{-3} А (см. *ампер*); единица длины, равная $1/1000$ доле *метра* (см.), — миллиметр, обозначается мм.

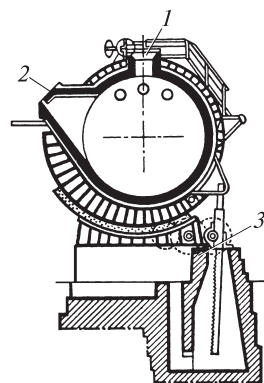
МИНЕРАЛ — природное *вещество* (см.), приблизительно однородное по хим. составу, строению и физ. свойствам, образованное в результате естественных физ.-хим. процессов в земной коре. М. являются составными частями руд, горных пород и различных геологических тел, обнаружены в метеоритах, на Луне и Марсе. Физ. и хим. свойства минералов обусловлены кристаллической структурой и хим. составом. Известно свыше 5000 М., и существует множество их классификаций по разным признакам, свойствам и физ.-хим. характеристикам. Большинство М. — вещества твёрдые (кристаллические или аморфные), меньшая их часть — жидкие (вода, нефть, ртуть). Многие М. с древних времён служат предметом их добычи как полезные ископаемые и яв-

ляются до настоящего времени сырьём в металлургии, хим. промышленности, используются при производстве строительных материалов, в сельском хозяйстве, медицине, науке и технике. Велика их роль в изобразительном искусстве и ювелирном деле.

МИНЕРАЛО́ГИЯ — наука о *минералах* (см.), их составе, структуре, свойствах, происхождении, видоизменениях, условиях нахождения в природе и практическом использовании.

МИНЕРА́ЛЬНОЕ СЫРЬЁ — полезные ископаемые, используемые в промышленности, строительстве и сельском хозяйстве; М. с. обычно служит исходным материалом для производства кислот, щелочей, солей, удобрений и др. хим. продуктов.

МИНИАТЮРИЗА́ЦИЯ — методы создания аппаратуры, приборов, устройств с уменьшенными размерами и массой на основе применения блоков и узлов из миниатюрных элементов и увеличения плотности их монтажа. М. является тенденцией развития *микроэлектроники* (см.).

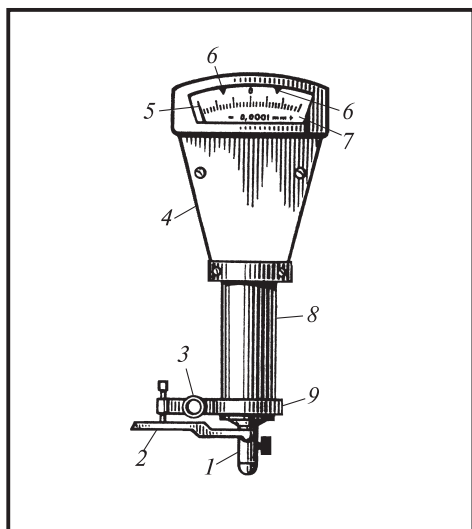


Металлургический миксер

1 — горловина для заливки чугуна; 2 — носок для слива чугуна; 3 — механизм наклона

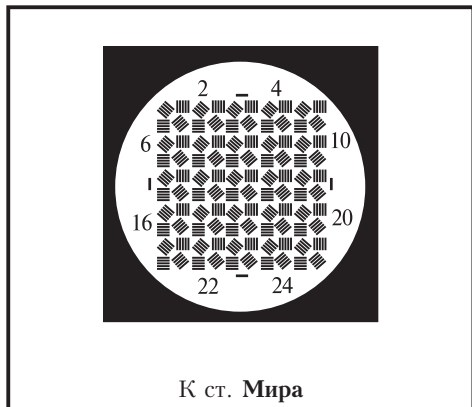
МИНИМЕТР — рычажный стрелочный прибор для измерений линейных размеров контактным способом. Пределы измерений — от 20 до 600 микрометров (10^{-6} м), а цена делений — 0,001 мм.

МЙНУС — (1) условный символ («—»), обозначающий: а) операцию вычитания ($a-b$); б) отрицательные величины;



Миниметр

1 — измерительный стержень; 2 — отводной рычаг; 3 — затяжной винт; 4 — корпус; 5 — стрелка; 6 — указатели отклонений; 7 — шкала; 8 — присоединительная трубка; 9 — хомут



К ст. Мира

(2) знак полярности источника постоянного тока, соответствующий отрицательному электроду (см. *катод*) и условно указывающий направление электрического тока в цепи нагрузки — «от плюса <см.> к М.»; (3) принятое обозначение отрицательных температур (обычно по шкале Цельсия ниже 0°C).

МИНУТА — (1) внесистемная единица времени <см.>, обозначается мин; $1 \text{ мин} = 60 \text{ с} \left(\frac{1}{60} \text{ часа} \right)$; (2) внесистемная единица плоского угла и дуг, обозначается ' ; $1' = \frac{1}{60}^{\circ}$ (см. *градус*).

МЙРА — испытательная пластинка с нанесённым на неё стандартным рисунком, состоящим из расположенных по определённой системе светлых штрихов на тёмном фоне (или наоборот). М. служит для количественного определения разрешающей способности фотоматериалов, оптических приборов (особенно объективов) и для юстировки фотоаппаратов.

МНЕМОСХЕМА (мнемоническая схема) — термин *инженерной психологии* <см.>, означающий графическое изображение на панелях (пультах, щитах и др.) условными знаками, символами или *индикаторами* <см.> структуры (схемы) объекта управления (машины, процесса, системы). М. служит для облегчения оператору (диспетчеру) выполнять в правильной последовательности действий на основе наглядно воспринимаемого им состояния (положения) объекта управления или хода технологического процесса.

МНЙМАЯ ЕДИНИЦА — комплексное число i , квадрат которого равен минус единице, т. е. $i^2 = -1$, $i = \sqrt{-1}$.

МНЙМОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ — см. *оптическое изображение*.

МНЙМЫЕ ЧЙСЛА — см. *комплексные числа*.

МНОГОГРАННИК (полиэдр) — геометрическое тело, ограниченное плос-

кими *многоугольниками* (см.). Правильный М. — геометрическая выпуклая поверхность, у которой все грани — правильные многоугольники с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одинаковое количество рёбер. Существует пять видов правильных М.: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр.

МНОГОУГОЛЬНИК — плоская геометрическая фигура, ограниченная замкнутой *ломаной* (см.).

МНОГОЧЛЁН (полином) — алгебраическая сумма произвольного (конечного) числа одночленов; целая рациональная функция, к которой применяются такие алгебраические действия, как сложение, вычитание, умножение и возведение в целую положительную степень (частный случай умножения).

МНОЖИМОЕ — первый из двух сомножителей в произведении.

МНОЖИТЕЛЬ — второй из двух сомножителей в произведении, а также любой из сомножителей в разложении числа или алгебраического выражения в произведение.

МОДЕЛИРОВАНИЕ — (1) исследование объектов, явлений, физ. процессов или систем объектов управления методом подобия, т. е. путём построения и изучения *моделей* (см. (3)) и оперирования ими с целью получения полезной информации и прогнозирования состояния, результатов поведения реальных предметов исследования. К М. прибегают не только из экономических соображений, но и потому, что натурные испытания иногда трудно или вообще невозможно осуществить (напр., слишком большие или малые размеры объекта, высокие давления, температуры или скорости процесса и т. п.). М. применяют как в научных исследованиях, так и при решении большого круга практических задач в различных областях науки, техники, обороны и др. Различают два вида М.: а) математическое — определение свойств

и характеристик изучаемого объекта, явления, процесса или состояния посредством решения с помощью аналоговых или цифровых ЭВМ системы неких уравнений, отражающих свойства и отношения моделируемого процесса или объекта; б) физическое — замена изучения некоторого реального объекта или явления экспериментальным исследованием его модели, имеющей ту же физ. природу по определённым критериям; при этом должны соблюдаться пропорциональность значений характеристик натуры и модели (коэффициент подобия); применяется, когда процессы в системе (объекте) не могут быть описаны математически; (2) М. или **моделизм** — построение *моделей* (см.) самолётов, кораблей, ракет и т. п. в исследовательских, спортивных или развлекательных целях.

МОДЁЛЬ — (1) *атома* — см. *строение атома*; (2) М. *демонстрационная* — наглядная форма воспроизведения конкретных объектов в установленном масштабе и выбранном материале по отношению к исходному оригиналу или оригинальное решение; эти М. могут быть статичными (М. моста), действующими (М. электростанции или железной дороги) и управляемыми (радиоуправляемая М. самолёта или корабля). Их используют как демонстрационные объекты, в учебном процессе, спортивных и развлекательных целях; (3) М. *информационная* — модель, в которой изучаемое явление или процесс представлены в виде процессов передачи и обработки *информации* (см.), а параметры М. и её составляющих воспроизведены в числовой, текстовой или иной сигнальной форме; (4) М. *исследовательская* — вспомогательный физ. объект, напр. *тренажёр* (см.), или абстрактная система в виде математического описания закономерностей изучаемого натурального объекта (явления, процесса), которые заменяют в эксперименте или *моделировании* (см.) натуральный изучаемый объект (явление, процесс), обладающий сходными с ним свойства-

ми и закономерностями. Различают М. физ. и математические. Их создают для количественного или качественного анализа и научного исследования характеристик изучаемого объекта (явления, процесса) с последующим использованием результатов при проектировании и создании различных реальных объектов и сооружений; **(5) М. литейная** — см. *литейная модель*; **(6) М. промышленная** — марка, образец, тип конструкции промышленного изделия, серийного или массового производства (станок, автомобиль, телевизор, ЭВМ и др.); **(7) М. учебная** (макет) — устройство в виде копии в определённом масштабе какого-либо природного объекта (атома, молекулы, глобуса Земли, Луны, звёздного неба и др.), предмета или явления, имитирующего какой-либо естественный процесс (молния, взрыв, солнечное или лунное затмение и др.) или принцип действия двигателя, машины, прибора, механизма и др.; такие М. обычно используют как наглядные пособия в учебном процессе.

МОДЁМ (сокращение от модулятор-демодулятор) — устройство, включающее в себя в качестве составных элементов модулятор и демодулятор и служащее для превращения аналоговых сигналов в цифровые и обратно с целью передачи и получения информации по каналу связи. С помощью М. можно организовать электронную связь между удалёнными друг от друга компьютерами и терминалами, используя уже существующие линии связи. М. осуществляет преобразование для передачи по линиям связи (модуляцию) и обратное преобразование (демодуляцию) — при приёме.

МОДЕРНИЗАЦИЯ — внесение в первоначальную конструкцию или технологический процесс различного рода обновления, усовершенствования, исправления и дополнения в соответствии с новейшими нормами и требованиями в целях улучшения функциональных возможностей и характеристик машин, техники и технологий.

МОДУЛЬ — **(1)** числовое значение какой-либо характеристики, единица меры, коэффициент, число, показатель какого-либо соотношения, напр.: а) **М. зубчатого зацепления** — отношение шага зубчатого зацепления к числу π ; умножив модуль на число зубьев шестерни, получают диаметр начальной окружности; через него выражают элементы зуба (шаг, головку, ножку); б) **М. упругости** (Юнга) — число, характеризующее отношение величины напряжения к вызванной им упругой деформации <см.>; чем больше модуль упругости, тем меньше деформация тела при данной нагрузке; **(2)** функционально и конструктивно законченный узел или блок, являющийся частью какой-либо системы (конструкции), изготовленный как самостоятельное изделие и обладающий свойством *взаимозаменяемости* <см.>, напр. модуль программы для ЭВМ, модуль конструкции и др.; **(3)** составная часть космического корабля, способная совершать самостоятельный полёт. Напр., космический корабль «Аполлон», предназначенный для полёта на Луну, состоит из двух состыкованных модулей: основного, или орбитального, и лунного, или посадочного.

МОДУЛЯТОР — устройство, осуществляющее процесс *модуляции* <см.> колебаний, т. е. производящее изменение каких-либо параметров колебаний (амплитуды, частоты или фазы) соответственно изменениям моделирующего сигнала. М. применяется в радиопередатчиках, звуковых киносъёмочных аппаратах, импульсных системах автоматики, телемеханики и др.

МОДУЛЯЦИЯ — процесс изменения какого-либо параметра периодических колебаний высокой (несущей) частоты (механических, электрических, световых и др.) в соответствии с изменениями параметров др. колебаний более низкой (моделирующей) частоты. По виду М. делится на амплитудную, частотную, фазовую, импульсную, широтную и др. М. позволяет передавать сигналы, речь, музыку, изображения в кино и телеви-

дении и т. д. Обратный процесс (демодуляция) позволяет выделить эти сигналы из модулированных колебаний и преобразовать их обратно в звук, изображение и др.

МОЛ — прочное оградительное сооружение, защищающее портовую акваторию от волнения открытого моря; может служить также для размещения причалов, перегрузочных и др. устройств. На выдвинутой в море части М. устанавливают сигнальный огонь или *маяк* (см.).

МОЛÉКУЛА — наименьшая частица простого или сложного *вещества* (см.), обладающая его основными хим. свойствами и способная к самостоятельному существованию. Состав и строение М. данного вещества не зависят от способа его получения. Число *атомов* (см.), входящих в М., различно: от двух (напр., H_2 , CO и др.) до сотен и тысяч у макромолекул (напр., М. полиэтилена, белков и др.). В случае инертных газов понятия атома и М. совпадают. Атомы в М. соединены в единое целое с помощью *химической связи* (см.).

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ МАССА — безразмерная величина, равная отношению средней массы *молекулы* (см.) природной смеси изотопов вещества к $\frac{1}{12}$ массы атома изотопа углерода-12 (^{12}C); обозначается M_r , мол. м.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС — устаревшее и неправильное название *молекулярной относительной массы* (см.).

МОЛИБДЁН — хим. элемент, символ Mo (Molybdaenum), ат. н. 42, ат. м. 95,94; серебристо-серый металл, плотность $10\,200\text{ кг/м}^3$, $t_{пл} = 2620^\circ C$, очень твёрдый, но пластичный. Основным источником получения М. является минерал молибденит (дисульфид молибдена MoS_2). М. применяют в производстве легированных сталей (они становятся более жаропрочными, твёрдыми и упругими). Резцы из молибденовой стали закаляются в процес-

се работы. М. обладает исключительно малым термическим коэффициентом линейного расширения — это качество используют в электро- и радиотехнике (аноды, сетки, катоды, вводы электрического тока, держатели нитей накаливания и др.).

МОЛНИЕОТВОД (громоотвод) — устройство для эффективной защиты зданий и различных сооружений от разрушительных последствий прямого попадания *молнии* (см.). Состоит из одного или нескольких вертикальных металлических стержней либо троса, возвышающихся над защищаемым объектом и принимающих на себя грозовой разряд, и из надёжного *заземления* (см.) (по которому разряд уходит в землю) с малым сопротивлением.

МО́ЛНИЯ — гигантский искровой *разряд* (см.) при грозах внутри грозовых облаков, между ними или между облаком и землёй. Во всех случаях разряд (разряды) возникает между различно заряженными очагами атмосферного электричества в виде ослепительно яркой извилистой линии, представляющей собой путь потока электронов длиной до нескольких километров, диаметром, составляющим десятки сантиметров, и длительностью от десятых долей секунды до нескольких секунд. Сила тока в канале М. достигает 100 кА, а её мгновенно выделенная энергия вызывает нагревание *плазмы* (см.) до температуры свыше $10\,000\text{ K}$ и скачкообразное увеличение давления на границе плазмы и атмосферы. При прекращении разряда возникают ударные волны в виде звукового явления — грома. Наиболее часто наблюдаются линейные М., редко — шаровые, которые представляют собой медленно движущийся в воздухе огненный шар. Он может существовать несколько десятков секунд, бесследно исчезая или взрываясь. При ударе М. в сооружения и линии электропередачи могут случаться аварии, пожары и повреждения. Защита от линейных М. — *молниеотводы* (см.).

МОЛОТ — (1) машина ударного действия для деформации металла в кузнечно-штамповочном производстве за счёт падающих частей (см. *баба*). В зависимости от рода привода М. разделяют на пневматические, механические, паровоздушные, гидравлические, взрывные и др.; (2) большой тяжёлый *молоток* (см.) (кувалда) для ручнойковки металлов, дробления камней и др..

МОЛОТОК — (1) ручной инструмент для ударных работ, состоящей из рабочей головки и рукояти, на которую она насажена; М. бывают разнообразными по форме, размерам, массе, материалу. В зависимости от назначения делятся на слесарные, кузнечные, столярные, жестяничные, сапожные, бондарные и др.; (2) ручная ударная машина с пневматическим, гидравлическим и электрическим приводом (отбойный М., клепальный М. и др.).

МОЛЬ — единица количества вещества в СИ, определяемая как количество вещества, содержащее столько же формульных (структурных) единиц этого вещества (атомов, молекул, ионов, электронов и др.), сколько содержится атомов в 12 г изотопа углерода-12 (^{12}C); обозначается моль. В 1 моль содержится $6,022 \cdot 10^{23}$ структурных элементов (см. *Авогадро число*). М. служит для образования производных единиц молярных величин: молярной массы (кг/моль), молярного объёма ($\text{м}^3/\text{моль}$), молярной концентрации (моль/ м^3), молярной внутренней энергии (Дж/моль) и др. Устаревшие названия этой единицы — грамм-атом, грамм-М., грамм-молекула, грамм-ион — заменены универсальным наименованием «М.».

МОЛЯЛЬНОСТЬ РАСТВОРА — концентрация раствора, выраженная числом *молей* (см.) растворённого вещества, содержащегося в 1 кг растворителя (не следует смешивать с *молярностью раствора* (см.)). Моляльная концентрация в СИ выражается числом молей растворённого вещества в 1 м^3 растворителя (моль/ м^3).

МОЛЯРНАЯ МАССА — физ. величина, равная отношению массы газа (или др. тела) к количеству вещества, которое в нём содержится; обозначается буквой M ; $M = m/n$, где m — масса вещества, n — количество вещества. Числовое значение M в тысячу раз меньше *относительной молекулярной массы* (см.): $M = 10^{-3} M_r$. Единица молярной массы в СИ — килограмм на моль (кг/моль).

МОЛЯРНОСТЬ РАСТВОРА — концентрация раствора, выраженная числом *молей* (см.) растворённого вещества, содержащихся в 1 л раствора. Раствор, в 1 л которого содержится 1 моль растворённого вещества, называется молярным.

МОЛЯРНЫЙ ОБЪЁМ — объём, занимаемый 1 моль газа при нормальных физ. условиях (22,4 л). В отличие от твёрдых веществ при характеристике газов чаще пользуются не массой газа, а его объёмом V_m . Установлено, что при нормальных физ. условиях (температура 0°C , давление $1 \cdot 10^5$ Па) 1 моль любого газа занимает объём 22,4 л.

МОМЕНТ — (1) *времени* (см.) — мгновение в физике, играющее ту же роль, какую играет точка для линии, траектории; (2) М. *вращающий* — мера внешнего воздействия, изменяющего угловую скорость вращающегося тела. М. вращающий — физ. величина, равная произведению *момента инерции* (см.) J тела относительно оси вращения на его угловое ускорение ε : $M_{\text{вр}} = J\varepsilon$; (3) М. *инерции* — мера *инерции* (см.) (или инертности) тела при его вращательном движении вокруг какой-либо оси или точки. Таким образом, М. инерции играет ту же роль, что и *масса* (см.) в случае поступательного движения. В зависимости от формы и выбранной оси вращения твёрдые тела одной и той же массы могут иметь различные М. инерции, характеризующие распределение массы в теле. М. инерции — физ. величина, равная отношению *момента силы* (см.) к угловому ускорению; в СИ выражается в килограмм-метрах квадратных (кг· м^2); (4) М. *импульса* (количества движения) — мера меха-

нического движения тела или системы тел относительно какого-либо центра (точки) или оси, является аналогом *импульса* (см. (3)) для вращательного движения. М. импульса равен произведению импульса (см. (2)) на кратчайшее расстояние от центра вращения до прямой, вдоль которой направлен вектор импульса. М. импульса вращающегося тела равен произведению его *момента инерции* (см.) на угловую скорость вращения; в СИ выражается в килограмм-метрах квадратных на секунду ($\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$); **(5) М. крутящий** — силовой фактор, вызывающий деформацию *кручения* (см.) в поперечных сечениях деталей и элементов конструкции; **(6) М. магнитный** — см. *магнитный момент*); **(7) М. пары сил** — величина, оценивающая её действие на тело, к которому она приложена, и равная произведению одной из сил пары (см. *пара сил*) на её плечо; **(8) М. пусковой** — *крутящий момент* (см.), развиваемый двигателем при пуске; **(9) М. силы** — физ. величина, характеризующая внешнее воздействие на твёрдое тело, которое может вращаться вокруг некоторой точки (центра) или оси. М. силы равен произведению модуля силы F на её плечо d : $M = Fd$. Плечо силы — это кратчайшее расстояние от точки вращения до линии действия силы. М. силы относительно оси называют также *вращающим моментом* (см.). М. силы в СИ выражается в *ньютонах* (см.) на метр ($\text{Н} \cdot \text{м}$).

МОНЁЛЬ-МЕТА́ЛЛ — сплав никеля (68%) с медью (29%), марганцем (1%) и железом (2%), иногда (за счёт уменьшения содержания меди) — с алюминием (3%). Обладает высокими механическими свойствами и стойкостью к коррозии. М.-м. применяют в хим., нефтяной, судостроительной, медицинской промышленности, при изготовлении турбин, насосов, в текстильной отрасли и др.

МОНИТО́Р — **(1) в информатике:** а) часть операционной системы ЭВМ, организующая согласованную работу нескольких *программ* (см.) матем. обеспе-

чения в процессе решения задач; б) дисплей, или экран, на котором изображение воспроизводится с помощью электронно-лучевой трубки; **(2) М. в радиоэлектронике:** а) видеомонитор — аппарат для воспроизведения видеоинформации на телевизионном экране (со звуковым сопровождением); б) видеоконтрольное устройство — устройство для контроля качества телевизионного изображения; в) телевизор для наблюдения за ходом различных технологических процессов или контроля определённых параметров, которые должны сохраняться в заданных пределах.

МОНО... — первая составная часть сложных слов, означающая один, единый, напр. монокристалл, монолит, монотип.

МОНОПЛА́Н — самолёт, имеющий одну несущую поверхность (крыло). М. различают по расположению крыльев относительно фюзеляжа (корпу-



Монитор на электронно-лучевой трубке



Монитор на жидких кристаллах

са) — высокопланы, среднепланы, низкопланы.

МОНОРЕЛЬС — подвесная однорельсовая дорога для передвижения определённых транспортных или подъёмно-транспортных средств (вагонов, тельферов, грузовых тележек и др.).

МОНОХРОМАТИЧЕСКИЙ СВЕТ — одноцветное излучение, характеризующееся одной определённой частотой колебаний световых волн; к монохроматическому близки излучения *лазера* (см.) и *лазера* (см.).

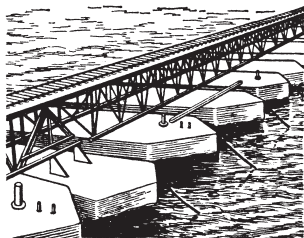
МОНТАЖ — (1) технологический процесс, осуществляемый специалистами согласно технической и технологической документацией при строительстве зданий и сооружений, возведении и реконструкции промышленных предприятий и оборудования, прокладывании линий связи и коммуникаций, производстве радио-

электронной и вычислительной техники, машин, станков и др. устройств. Процесс обеспечивается с помощью транспортных средств, грузоподъёмных и монтажных механизмов, различных приспособлений, инструментов, оборудования и материалов и заключается в сборке, установке и соединении готовых отдельных изделий, частей, узлов и элементов для получения законченного пригодного к эксплуатации и применению по назначению объекта, машины, устройства и др. Различают М.: механический, электрический и комбинированный, разъёмный и неразъёмный. Во всех случаях он должен обязательно обеспечивать безопасность эксплуатации смонтированного объекта; (2) М. в **кинематографии** — сложный технологический и творческий процесс соединения снятых фрагментов плёнки в единое целое — фильм; (3) М. **печатный** — способ размещения, крепления и электрического соединения навесных электро- и радиодеталей посредством тонких электропроводящих полосок (печатных проводников) с контактными площадками, расположенных на *печатной плате* (см.).

МОРЗЕ — (1) **аппарат** — электромеханическое телеграфное печатающее устройство для передачи и приёма сообщений в виде условной азбуки — азбуки Морзе (см. *Морзе код*). Приём телеграмм ведётся на движущейся бумажной ленте, на которой текст в зависимости от длительности передающего сигнала воспроизводится в виде точек и тире. Передача сообщений ведётся с помощью телеграфного ключа, путём замыкания и размыкания цепи постоянного тока. В настоящее время аппарат Морзе вытеснен телетайпом; (2) **код**, или азбука Морзе, — неравномерный телеграфный код, в котором каждой букве, цифре или знаку соответствует определённая комбинация кратковременных (точка) и вдвое более длинных (тире) посылок импульсов тока. Используется в радиосвязи, гидроакустической, световой и звуковой сигнализациях.



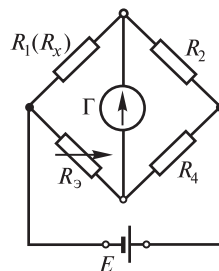
Висячий мост



Наплавной мост

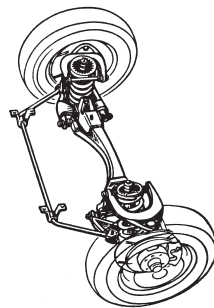
МОСТ — (1) инженерное (часто и архитектурное) сооружение, обеспечивающее прокладывание через какое-либо препятствие (реку, канал, овраг, озеро, ущелье, железную дорогу и др.) того или иного наземного пути (шоссе, железной дороги и др.) и оставляющее под собой свободное пространство. Главными составными частями каждого М. являются: а) его нижнее строение — фундаменты опор и сами опоры (береговые — устои и промежуточные — быки); б) его верхнее (пролётное) строение. М. с передвижным пролётным строением для пропуска судов называются разводными, или подъёмными, М. с плавучими опорами — наплавными (напр., понтонный). М. делятся: по материалу пролётного строения — на каменные, деревянные, стальные, железобетонные; по системе пролётного строения — на арочные, балочные, рамные, висячие и комбинированные; по назначению — на пешеходные, автодорожные, железнодорожные, совмещённые, *акведуки* (см.), мосты-каналы и др.; по числу пролётов — на однопролётные, двухпролётные и многопролётные; по сроку службы — на постоянные и временные; по месту расположения — на городские и внегородские. К мостам обычно относят путепроводы и *виадуки* (см.); (2) **М. измерительный** — электрический прибор для измерения (см.) электрического сопротивления, ёмкости, индуктивности и др. электрических величин методом сравнения с образцовой *мерой* (см.). М. измерительный исполнен по схеме мостовой цепи (см. *мост электрический*) с гальванометром в качестве нуль-индикатора. Бывают М. постоянного и переменного тока; (3) **М. самоходных машин** — силовой агрегат автомобиля, трактора и др. транспортных средств; различают М.: а) задний — комплекс узлов, включающий жёсткую стальную балку цельной или разъёмной конструкции, картер главной передачи, кожухи полуосей и полуоси; осуществляет передачу крутящего момента от карданного вала или непосредственно от коробки передач к движителю; б) передний (см. рис.) — сталь-

ная двутавровая балка, соединяющая оба передних управляемых колеса машины; воспринимает через подвеску (рессоры) вертикальную нагрузку от кузова (рамы) и боковую от колёс; (4) **М. электрический** (мостовая цепь) — измерительная схема в виде электрической цепи (четырёхполюсник), состоящей из четырёх резисторов, называемых плечами М. и соединённых последовательно в замкнутую цепь. В одну диагональ четырёхполюсника, образованного двумя плечами, включается источник питания, а в др. — индикатор или нагрузка. М. электрический может



Мост измерительный

Γ — гальванометр; E — источник постоянного тока; $R_1 (R_x)$ — измеряемое сопротивление; R_2 и R_4 — плечи моста (резисторы); R_3 — эталонное сопротивление



Передний мост автомобиля с независимой подвеской

питаться как постоянным, так и переменным током; применяется в измерительных приборах и устройствах электро- и радиотехники.

МОТО... — первая составная часть сложных слов, соответствующая по значению следующим словам: 1) моторный, напр. мотовAGON, мотодрезина; 2) моторизованный, напр. мотоколонна; 3) мотоциклетный, напр. мотодром, мотоспорт.

МОТÓР — двигатель, использующий тепловую, электрическую или гидравлическую энергию.

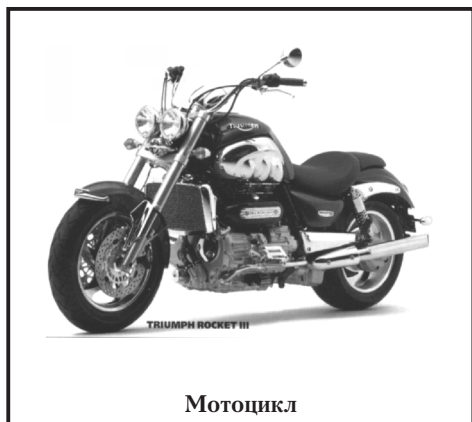
МОТОЦИ́КЛ — двухколёсное одноколейное транспортное средство, снабжённое двигателем внутреннего сгорания и предназначенное для перевозки людей и грузов или спортивных целей; часто имеют прицепную (сбоку) коляску. Разновидностями М. можно считать мопед — велосипед с моторчиком и мотороллер, отличающийся от М. колёсами малого размера и повышенными удобствами для водителя.

МО́ЩНОСТЬ — (1) энергетическая характеристика, выражаемая отношением *работы* (см.) к промежутку *времени* (см.), в течение которого она совершена. Единицей мощности в СИ является *ватт* (см.), обозначается Вт; (2) М. **звука** — энергия, передаваемая звуковой волной через какую-либо поверхность в единицу времени. Среднее по времени значение М. звука,

отнесённое к единице площади, называется интенсивностью звука; (3) М. **излучения** (поток излучения) — полная энергия электромагнитного излучения, переносимого через данную поверхность в единицу времени; (4) М. **электрическая** — работа электрического тока в единицу времени. В цепи постоянного тока М. электрическая равна произведению напряжения U и силы тока I : $N = UI$. Произведение мгновенных значений силы переменного тока и напряжения называется мгновенной М., её среднее за период значение — активной М., а произведение действующих значений силы тока и напряжения — полной М. Для синусоидального тока произведение полной М. на синус угла сдвига фаз между током и напряжением называется реактивной М.; (5) М. **ядерного реактора** — интенсивность (количество актов деления в 1 с), с которой выделяется энергия в *ядерном реакторе* (см.). М. ядерного реактора теоретически может быть любой, однако практически её значение ограничивается температурой, которую могут выдерживать конструкционные материалы реактора, а также способностью теплоносителя поглощать, переносить и отдавать количества теплоты, допустимой скоростью его перекачки, свойствами замедлителя нейтронов и др. факторами.

МРА́МОР — различные метаморфизмы известняков, состоящие в основном из минералов кальцита или (реже) доломита. М. бывает белого, красного, розового и др. цветов, часто с красивым узором. Широко применяется для скульптурных и архитектурных работ, в электротехнике, сантехнике, как поделочный камень и т. п.

МУ́ЛЬДА — (1) в **геологии** — форма залегания слоёв горных пород в виде чаши, образованной в месте прогиба земной коры; представляет собой разновидность синклинальной складки (волнообразные изгибы слоёв горных пород, обращённых выпуклостью вниз); (2) в **металлургии**: стальная корытообразная ёмкость для механизированной подачи в плавильные печи (мартеновскую, электрическую)



Мотоцикл

шихтовых и огнеупорных ремонтных материалов. Ёмкость зависит от размеров печи, ее объем достигает 3,5 м³; 6) форма (см. *изложница*) для отливки из жидкого металла слитков (чушек) на разливочной машине.

МУЛЬТИ... — первая составная часть сложных слов, указывающая на множественность, многократность, напр. *мультивибратор* (см.), *мультипликатор* (см.) и др.

МУЛЬТИВИБРАТОР — двухкаскадный ламповый или транзисторный релаксационный *генератор* (см.) электрических колебаний почти прямоугольной формы, длительность которых обычно равна интервалу между ними. М. может работать как в ждущем, так и в непрерывном режиме генерации. М. применяют в автоматике, на телевидении, в радиолокации, вычислительной технике и др.

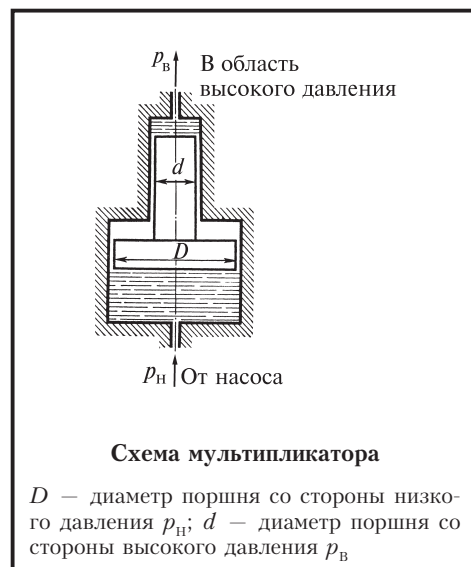
МУЛЬТИМÉДИА — комплекс программно-аппаратных средств, реализующих отображение информации в звуковом и зрительном видах.

МУЛЬТИПЛИКАТОР — (1) механическое устройство для увеличения частоты вращения вала машин (напр., повышающий зубчатый *редуктор* (см.)); (2) устройство для получения повышенного давления жидкости (напр., в гидравлических прессах и др. гидравлических машинах и приспособлениях); (3) приспособление к фотоаппарату для получения нескольких негативов на одной плёнке или пластинке; (4) прибор для одновременного получения проб цветной печати.

МУНЦ-МЕТАЛЛ — сплав *меди* (см.) (около 60 %) и *цинка* (около 40 %), иногда с небольшой добавкой свинца; вид *латуни* (см.). Очень прочный сплав, отличается высокой пластичностью, легко поддаётся резанию и горячей обработке давлением, хорошо противостоит действию щелочей, органических соединений, коррозии. М.-м. применяется в хим. машиностроении, приборостроении и др.

МУ́ФЕЛЬ — замкнутая камера или сосуд из огнеупорного материала либо жаростойкой стали, в котором помещаются нагреваемые или обжигаемые в печи различные изделия с целью предохранения их от воздействия продуктов горения.

МУ́ФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ — камерная печь косвенного нагрева, в которой нагреваемое изделие (материал) находится в *муфеле* (см.) и не соприкасается с продуктами горения или окружающей средой. М. п. применяется, напр., при химико-термической обработке металлов и керамики в специальной или обычной газовой среде.



МУФТА — (1) **соединительная** — деталь или узел для постоянного или временного соединения по длине двух частей труб, канатов, кабелей и др. В зависимости от выполняемых функций М. обеспечивают прочность и герметичность соединения, защищают от коррозии и др.; (2) М. **приводная** — разъёмное устройство для скрепления валов машин и передачи вращения с одного вала на др. без изменения крутящего момента и для компенсации отклонений от соосности соединяемых валов. В зависимости от конструкции различают М. приводные: соединительные (жёсткие и подвижные), сцепные (соединяющие и разъединяющие детали на ходу через систему управления), предохранительные и обгонные (передающие вращение только в одном направлении).

МЫЛА́ — соли высших жирных кислот, главным образом пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, а также наftenовых и смоляных кислот. Получают М. из животных и растительных жиров, канифоли, таллового масла. Растворимые в воде М. (обычно натриевые и калиевые) обладают моющим действием и составляют основу туалетного, хозяйственного и технического мыла. М. применяют для стабилизации эмульсий, синтетических латексов, пен, в качестве присадок, структурирующих добавок.

МЫШЬ — устройство ручного ввода, обеспечивающее значительные удобства оператору при внесении нужной информации в графических данных на экран дисплея (см.) и одновременно в процессор и по конструкции напоминающее наличием «хвостика» (кабеля, соединяющего с компьютером) мышь. М. служит для управления перемещением курсора на экране дисплея, позволяет создавать на экране контурное изображение, указывать на любую его точку с целью корректирования соответствующего элемента изображения, а также перемещать объекты на экране, поворачивать их на нужный угол, уменьшать или увеличивать и др. (см. *джойстик*). По спосо-

бу определения собственного смещения (движения) и принципу работы различают несколько типов М.: а) механические М. своё название получили из-за наличия в них трущихся механических частей. При работе с механической мышью её механическое перемещение по специальному коврику или столу во всех основных диалогах преобразуется в электрические сигналы, которые по проводнику передаются в компьютер, а на экране последнего курсор повторяет движения М.; б) оптические М., имеют встроенный источник света, освещающий поверхность под М., и небольшую видеокамеру, которая с большой частотой считывает изображение отражённых световых лучей. Каждый раз это изображение сравнивается с предыдущим. При сравнении двух изображений вычисляется смещение М., и эти данные передаются в компьютер. При этом М. практически не изнашивается; в) инфракрасные М. для обмена информацией с компьютером используется инфракрасное излучение, для чего в них встроены соответствующий источник и специальный приёмник. При этом отпадает необходимость в соединительных проводах, но для нормальной работы М. требуется, чтобы она находилась в пределах прямой видимости от компьютера; г) радиуправляемые М. осуществляют передачу информации о своём перемещении с помощью радиосигнала.

МЫШЬЯК — хим. элемент, символ As (лат. Arsenicum), ат. н. 33, ат. м. 74,92; неметалл, существует в нескольких аллотропных модификациях, плотность 5720 кг/м³. При обычных условиях наиболее химически стоек так называемый металлический, или серый, мышьяк. Соединения трёхвалентного мышьяка (как и сам мышьяк) очень ядовиты. В природе М. встречается главным образом в соединении с серой и металлами. В чистом виде он похож на многие металлы: металлический блеск на свежем изломе, цвет — белый, как у олова, или сероватый; на воздухе окисляется и быстро тускнеет. Расплавить М. при нормальном

давлении нельзя: он возгоняется не плавясь при 615°C . По хим. свойствам М. больше всего похож на фосфор. Применение М. и его соединений в промышленности ограничено из-за их ядовитости. М. входит в состав некоторых сплавов, напр. арсенида галлия, используемого в полупроводниковой технике. При некоторых заболеваниях М. используют в медицине, а его соединения применяют в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями.

МЮОНЫ — нестабильные элементарные частицы из класса *лептонов* <см.> с полуцелым *спином* <см.> (относятся к *фермионам* <см.>) и массой, равной 207 электронных масс покоя. М. несут отрицательный элементарный электрический заряд (античастица — положительный); обозначаются μ^- и μ^+ . Среднее время жизни мюонов $2,2 \cdot 10^{-6}$ с; след-

ствие слабого взаимодействия распадаются на *электрон* <см.> (*позитрон* <см.>), электронное и мюонное *нейтрино* <см.> (антинейтрино).

МЯГКАЯ ПОСАДКА — способ безопасной посадки космического летательного аппарата или его части, обеспечивающий демпфирование от удара, сохранность конструкции и систем аппарата и возможность его дальнейшего функционирования; зависит от условий посадки на космическое тело — наличия или отсутствия атмосферы, значения силы тяжести и др. условий. М. п. достигается гашением вертикальной скорости аппарата к моменту соприкосновения с поверхностью небесного тела до минимума (в идеальном случае до нуля) с помощью парашютной системы или специальных посадочных ракетных двигателей, гасящих скорость снижения.



НАВИГА́ЦИЯ — (1) раздел науки и практические методы определения координат, направления и расстояния при управлении движением судов в океанах, морях, по рекам (морская и речная Н.), летательных аппаратов в воздушном пространстве (аэронавигация) и траектории космических аппаратов в межпланетном пространстве (космическая Н.). Задачи Н.: нахождение оптимального и безопасного маршрута (траектории), точное определение местонахождения (по карте, звёздам и Солнцу, компасу, маякам, счислению пути и др.), направления и значения скорости (лаг, лот, указатель скорости, хронометр) и др. параметров движения для их коррекции. Эти задачи решаются с помощью навигационных карт и приборов (магнитных, гироскопических, инерционных, механических, оптических, астрономических и др. устройств), а также автоматических систем (автоштурман), наземной и бортовой вычислительной техники, небесных и земных ориентиров и технических средств вождения; (2) время года, сезон, когда по местным климатическим условиям возможно судоходство (напр., в Арктике).

НАГРУ́ЗКА — (1) **ветровая** — аэродинамическая Н., вызванная скоростным напором ветра на высокие здания, сооружения и конструкции с большой вертикальной площадью, а также строительные краны и комплексы при их наземной эксплуатации. По характеру воздействия Н. подразделяются на статическую и динамическую. В штормовых условиях (при

урагане) Н. может привести к разрушениям и аварии; (2) **Н. механическая** — совокупность внешних сил или моментов сил, действующих на какие-либо конструкции, механизмы, детали и вызывающих *деформации* <см.> и изменения напряжённого состояния этих устройств. По характеру воздействия приложенных сил различают Н. механические сосредоточенные (силы, приложенные в отдельных точках конструкции) и распределённые (силы, приложенные равномерно по всей конструкции). По виду физического воздействия, его направленности, значению и длительности Н. механические бывают статические и динамические (изменяющиеся за короткий промежуток времени по величине и знаку действия), вибрационные, колебательные и др. Статические Н. подразделяются на постоянные, действующие всегда (напр. собственный вес конструкции) и временные (напр., давление снега или ветра), в т.ч. подвижные (напр., воздействие транспорта, движущегося по пролётному строению моста); (3) **Н. электрическая**: а) любой приёмник (потребитель) электрической энергии (от бытового до промышленного); б) элемент в цепи переменного или постоянного тока, характеризующий *мощность* <см.>, фактически отдаваемую источником электрической энергии, и соответствующую ей силу тока. В цепи переменного тока различают активную и реактивную Н. электрические. Активная Н. электрическая характеризует энергию, расходуемую в цепи (на механическую работу, теплоту и др.), и выражается в ваттах (Вт), реактивная Н. электрическая отражает

обмен энергией между источником и приёмником вследствие наличия в цепи ёмкостного и индуктивного сопротивлений; выражается в варах (вар).

НАГРÚЗОЧНАЯ ВÍЛКА — переносной прибор для определения электрического напряжения под *нагрузкой* (см. (3)) на клеммах аккумуляторной батареи. Н. в. состоит из вольтметра, нагрузочного резистора в защитном кожухе и двух контактных ножек, присоединяемых к полюсам проверяемой батареи.

НАДДÚВ — (1) способ повышения мощности поршневых двигателей внутреннего сгорания путём увеличения массы воздуха, поступающего вместе с топливом в цилиндры вследствие повышения давления компрессором при впуске; (2) искусственное увеличение давления газа в целях повышения устойчивости конструкций, вытеснения жидкостей из топливных баков, предотвращения кипения жидкостей в условиях разрежения и др.

НАДЁЖНОСТЬ — способность любой машины, аппарата, прибора, автоматической системы или устройства выполнять свои функции и сохранять параметры и характеристики в заданных режимах и пределах в течение всего времени, предусмотренного для их работы в условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Н. включает в себя *безотказность* (см.), долговечность, пригодность к ремонту и *взаимозаменяемость* (см.). Показатели Н. — вероятность безотказной работы, наработка на отказ, технический ресурс, срок службы и др.

НА́ДФИЛЬ — маленький *напильник* (см.) с мелкой насечкой, изготовленный из стальной проволоки, часть которой, оставленная гладкой, служит ручкой. Н. применяют для зачистки поверхностей и обработки мелких деталей, напр. в часовом деле, точной механике, и др. тонких работ.

НАЖДÁК — мелкозернистая обломочная горная порода, состоящая из зёрен

корунда и магнетита с примесью др. минералов, по своей твёрдости уступающая только алмазу. Н. используется как *абразив* (см.) (для шлифования и отделки металлов, камней, стекла и др. материалов) в виде порошка, цельных брусков или кругов, надеваемых на вращающийся шпиндель, либо в виде наждачной бумаги (шкурки) определённого сорта (в зависимости от размера зёрен Н., наклеенных на бумагу).

НАКÁЛ КАТО́ДА — нагрев *катода* (см. (2)) электровакуумного прибора для возникновения термоэлектронной эмиссии.

НАКÁЧКА — (1) в квантовой электронике — процесс создания состояния вещества с *инверсией населённостей* (см.), в котором вещество может усиливать и генерировать электромагнитные волны (см. *лазер*, *мазер*); (2) в **радиотехнике** и **оптике** — процессы воздействия на активные элементы параметрических



Нагрузочная вилка



К ст. Надфиль

устройств (напр., инъекционная Н. — Н. путём инъекции носителей заряда через $p-n$ -переход).

НА́КИПЬ — твёрдые отложения, имеющие плотную или рыхлую структуру, осаждающиеся на внутренних стенках паровых котлов, испарителей, нагревателей и др. теплообменных аппаратов и труб. Н. образуется при нагревании и испарении воды, содержащей те или иные соли. В зависимости от хим. состава воды Н. может быть карбонатной, сульфатной, силикатной и смешанной. Образование Н. ухудшает теплоотдачу, в результате чего уменьшается производительность оборудования повышается температура металла стенок, что приводит к их перегреву. Для ослабления накипеобразования применяются специальная очистка воды (умягчение) и внутрикотловая обработка. Н. удаляют механическим или химическим способом.

НАКЛЁП — поверхностное упрочнение металла под влиянием его пластической обработки давлением в холодном состоянии. При этом повышаются твёрдость и прочность, но снижаются вязкость и пластичность. При Н. появляется остаточное напряжение (механическое), и свойства металла по всей его толщине неодинаковы.

НАКОВА́ЛЬНЯ — стационарный опорный инструмент, применяемый при ручной ковке. Представляет собой массивную стальную отливку, обычно укреплённую на деревянной подставке; имеет один или два отростка (рога); служит опорой, на которую кладут обрабатываемое изделие при нанесении по нему ударов *молотом* (см. (2)).

НАКОПИ́ТЕЛЬ — (1) часть *запоминающего устройства* (см.) ЭВМ, где хранится обрабатываемая информация; (2) устройство, вместилище для сбора, накопления, сохранения чего-либо (напр., бункер-Н.; устройство станка с ЧПУ для расположения в нём необходимого комплекта приспособлений, инструментов или деталей).

НАЛА́ДКА — комплекс операций по технической подготовке металлорежущих станков и инструмента, компрессоров, насосов, радио- и электроустройств, ЭВМ, автоматических линий и др. оборудования и оснастки к выполнению работы в заданных технологических режимах. Н. обычно включает в себя установку, настройку, проверку, регулировку и др. наладочные операции.

НАМАГНЁ́ЧЕННОСТЬ — (1) физ. величина, характеризующая магнитное состояние вещества (тела), обозначается J ; в случае однородно намагниченного тела Н. определяется как отношение *магнитного момента* (см.) к малому элементу объёма тела (равна геометрической сумме магнитных моментов отдельных атомов и молекул, заключённых в этом объёме). Н. в СИ выражается в амперах на метр (А/м). Н. тел зависит от внешнего *магнитного поля* (см.) и температуры. У ферромагнитных тел в отсутствие внешнего поля Н. может быть и не равной нулю (напр., в постоянных магнитах); (2) Н. *остаточная* — явление сохранения сравнительно устойчивого состояния *намагниченности* (см.) ферромагнитных тел при напряжённости магнитного поля, равной нулю; зависит как от магнитных свойств материала, так и от его магнитной предыстории. Н. остаточная — один из основных параметров магнитного *гистерезиса* (см. (2)). Механические вибрации и нагрев приводят к уменьшению Н. остаточной.

НАМАГНЁ́ЧИВАНИЕ — возрастание *намагниченности* (см.) *магнетика* (см.) при увеличении напряжённости внешнего *магнитного поля* (см.). Зависимость намагниченности ферромагнетика от внешнего магнитного поля графически выражается кривыми Н. (в виде семейства петель гистерезиса). По ним определяют характеристики магнитных материалов (остаточную Н., коэрцитивную силу, магнитную проницаемость и др.), они служат для расчётов магнитных цепей электромагнитов и др. электротехнических устройств и приборов.

НАМОТКА БИФИЛЛЯРНАЯ — безындукционная намотка парой проводов, токи в которых равны и взаимно противоположны.

НАМЫВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — земляные сооружения (плотины, дамбы, железнодорожные насыпи и т. д.), в тело которых подаётся грунт; его укладывают с достаточной плотностью потоком воды — намывом (способом гидромеханизации). Н. с. отличаются высоким качеством, и их стоимость обычно ниже стоимости насыпных земляных сооружений.

НАНО... — первая составная часть наименований единиц физических величин, служащая для образования названий дольных единиц, равных миллиардной (10^{-9}) доле исходных единиц, и имеющая сокращённое обозначение н, напр. $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ (см. *нано* + *технология*) — технология производства интегральных микросхем с размерами порядка 10^{-9} м (атомы, молекулы).

НАПІЛЬНИК — многолезвийный металлорежущий инструмент для снятия небольших слоёв металла, а также для обработки древесины, кож, резины и др. материалов. Н. бывают различной длины (вместе с ручкой), их рабочие части представляют собой изготовленные из углеродистой стали бруски различного поперечного сечения с выполненными по всей поверхности рядами зубьев (насечки). По числу насечек, приходящихся на 1 см длины, различают Н.: драчёвые (самые грубые), личные (мелкая насечка), бархатные (самая мелкая насечка). По форме сечения различают Н. (см. рис.): плоские, треугольные (трёхгранные), квадратные, полукруглые и круглые. Н. с насечкой в виде крупных отдельных зубьев называют рапилями. Для мелких и тонких работ применяют *надфили* (см.).

НАПЛАВКА — нанесение слоя металла на поверхность изделия с помощью сварки (см.); применяется для образова-

ния более прочного, износостойкого поверхностного слоя или восстановления изношенной поверхности.

НАПОЛНИТЕЛИ — материалы (порошкообразные или волокнистые), вводимые в состав пластмасс, резин, красок, различных смесей с целью улучшения их технических свойств, облегчения переработки и удешевления. Напр., сажа придаёт резинам износостойкость и снижает их стоимость.

НАПОР — давление (см. (3)) жидкости или газа, определяемое высотой водяного или ртутного столба либо механической энергией жидкости, отнесённой к единице массы. Н. в гидротехническом сооружении (плотине, шлюзе и др.) равен разности уровней воды в верхнем и нижнем *бьефах* (см.) и выражается в метрах.

НАПРАВЛЕННЫЙ ВЗРЫВ — вид взрыва (см.), при котором окружающая среда (чаще — горная порода) перемещается преимущественно в заданном направлении и на расчётное расстояние. Н. в. (см. рис. на с. 254) достигается путём соответствующего расположения *заряда* (см.), подбора его формы или посредством предварительного образования дополнительной свободной поверхности, в сторону которой происходит выброс. Н. в. применяется при строительстве



К ст. Напильник

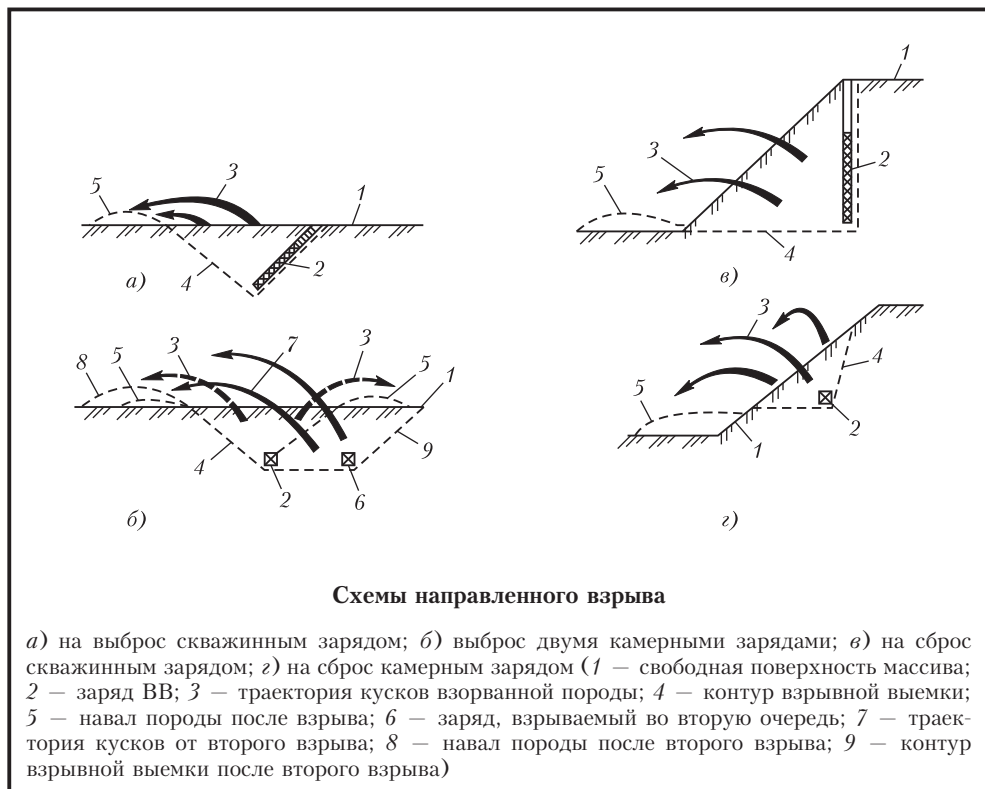
дамб, плотин, траншей и в случаях сноса зданий и сооружений без их разборки и повреждения соседних с ними.

НАПРАВЛЯЮЩАЯ — кривая, которую во всех её точках последовательно пересекает *образующая* (см.) линейчатой поверхности.

НАПРЯЖЕНИЕ — (1) **механическое** — мера внутренних сил, возникающих в деформируемом теле (в элементах машин и сооружений) под влиянием внешних воздействий (нагрузок, изменений температуры и др.); определяется отношением силы F , к площади сечения S ; в СИ выражается в *паскалях* (см.) — Па. Любые Н. сопровождаются деформацией тела: нормальные — линейной (растяжением и сжатием), касательные — сдвигом, контактные — смятием; (2) **Н. электрическое** — разность потенциалов между двумя точками электрической цепи,

представляющая собой энергетическую характеристику электрического поля. Н. электрическое численно равно работе, совершаемой любым электрическим полем при перемещении единичного положительного заряда вдоль рассматриваемого участка из одной точки поля в другую; обозначается U . Н. электрическое на участке цепи, не содержащей ЭДС, равно произведению силы тока I на сопротивление R участка: $U = IR$. В СИ выражается в *вольтах* (см.).

НАПРЯЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫЕ — доля *механических напряжений* (см.) внутри тела, которая сохраняется во времени после снятия внешних воздействий в отличие от внешних напряжений, вызванных непосредственно приложением внешних сил и исчезающих с их удалением. Н. о. приобретаются телом в случае, когда какая-нибудь внешняя



причина (нагрев, охлаждение, внешняя сила) вызовет в теле неодинаковую по всему объёму неоднородную пластическую *деформацию* <см.> или различные внутренние фазовые превращения. Н. о. могут быть как вредными (появление трещин, ускорение коррозии и др.), так и полезными, которые специально создают для увеличения прочности путём поверхностной пластической деформации, цементации и т. д.

НАПРЯЖЁННОСТЬ — (1) **магнитного поля** — векторная величина, являющаяся количественной характеристикой *магнитного поля* <см.>, обозначается \vec{H} . Н. магнитного поля определяется отношением максимального вращающего момента, действующего на рамку с током, помещённую в магнитное поле, к магнитному моменту тока в рамке; численно равна силе, действующей на единичный элемент тока в вакууме. Направление вектора \vec{H} в каждой точке совпадает с направлением *силовых линий*. Например, внутри катушки (магнита) вектор \vec{H} направлен от южного полюса к северному, а вне катушки — от северного к южному; (2) **Н. электрического поля** — векторная величина, являющаяся основной количественной характеристикой *электрического поля* <см.>, обозначается \vec{E} . Н. электрического поля определяется отношением силы F , с которой электрическое поле действует на точечный электрический заряд q , к величине этого заряда: $E = F/q$. Если заряд положительный, направление вектора Н. электрического поля совпадает с направлением действия силы. Если заряд отрицательный, эти направления противоположны. В СИ Н. электрического поля выражается в вольтах на метр (В/м).

НАПЫЛЕНИЕ — нанесение вещества в дисперсном состоянии на поверхность изделий или полуфабрикатов в защитных или декоративных целях, а также для получения тонких плёнок с определёнными свойствами. Методы Н.: пульверизация, вакуумирование, электродуговой, лазерный, плазменный, газопламенный, порошковый и др.

НАРАБОТКА — продолжительность эксплуатации или объём работы, выполненной техническим устройством за некоторый промежуток времени и в нормативных условиях; выражается в часах, километрах, тоннах, гектарах, числах включений, циклах и др. единицах. Различают Н.: суточную, месячную, до первого отказа, между отказами и др.

НАРЕЗÁНИЕ — (1) **зубчатых колёс** — метод формообразования зубьев *зубчатого колеса* <см.> путём снятия стружки зуборезным инструментом на *зубообрабатывающих станках* <см.>; (2) **резьбы** — операция образования винтовой поверхности (см. *резьба*) путём снятия стружки на телах вращения или внутри цилиндрических отверстий изделий. Н. резьбы совершается вручную *крупными* <см.> и *метчиками* <см.> или на токарных, резбонарезных, резбофрезерных, гайконарезных и болтонарезных станках; при этом используется различный инструмент: резцы, плашки, фрезы, метчики, гребёнки и др.

НАСЕЛЁННОСТЬ УРОВНЯ — число микрочастиц в единице объёма вещества, подчиняющихся законам *квантовой механики* <см. (2)> и находящихся в определённом энергетическом состоянии (на данном энергетическом уровне); очень важная характеристика *лазера* <см.>, *мазера* <см.>.

НАСО́С — (1) гидравлическая машина для напорного перемещения (всасывания или нагнетания) различных жидкостей

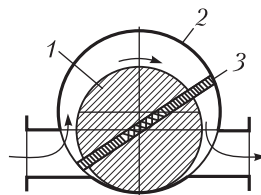


Схема пластинчатого насоса

1 — ротор; 2 — корпус, 3 — пластина (шибер)

(воды, нефти, топлива, химических продуктов и др.) в результате сообщения им кинетической или потенциальной энергии. Устройства для безнапорного перемещения жидкостей называют водоподъёмными машинами. По принципу действия и конструкции Н. бывают разных типов: поршневые, центробежные, осевые, вихревые, роторные, струйные, пластинчатые. Условно их делят на две группы: насосы-машины, приводимые в действие от двигателей, и насосы-аппараты, которые действуют за счёт иных источников энергии и не имеют движущихся рабочих органов, а их функционирование основано на свойствах текучести жидкостей или газов (напр., газлифт — устройство для подъёма нефти и воды из буровых скважин с помощью газа, выходящего из нефтеносных пластов); (2) машина для создания разрежения (вакуумный Н.) либо сжатия газа в закрытом объёме (велосипедный Н.) или для перемещения сыпучих тел (цемента), бетона и др. потоком газа.

НАСТРÓЙКА — (1) регулирование узлов, частей и параметров машины, станка, устройства, прибора и др. для обеспечения режима их работы в период эксплуатации; (2) совокупность действий, обеспечивающая требуемый режим работы настраиваемого объекта (напр., подбор параметров антенны, установление нужной длины волны радиоприёмника и др.).

НАТУРА́ЛЬНОЕ ЧИСЛО́ — всякое целое положительное число, т. е. любое число *натурального ряда* (см.). Количество натуральных чисел бесконечно.

НАТУРА́ЛЬНЫЙ РЯД — неограниченно продолжающийся ряд целых положительных чисел, расположенных в порядке их возрастания: 1, 2, 3, 4, ... и дальше.

НАСЫ́ЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРО́ДЫ — в органической химии — класс *углеводородов* (см.), в молекулах которых атомы *углерода* (см.) соединены друг с другом и с атомами *водорода* (см.) одинарны-

ми (простыми) связями. Все валентности атомов углерода в них насыщены до предела атомами водорода, поэтому их называют еще предельными углеводородами (а также парафинами или алканами). Простейшие Н. у. — *метан* (см.) и его гомологи — этан, пропан, бутан, изобутан, все они — газы; углеводороды с большей молекулярной массой — жидкости или твёрдые вещества.

НАСЫ́ЩЕННЫЙ РАСТВО́Р — раствор, в котором растворяемое вещество при данных температуре и давлении не может более растворяться. Концентрация Н. р. — растворимость — выражается в г на 100 г (или в кг на 100 кг) растворителя, в г на 100 г раствора (т. е. в % по массе) и др. способами.

НА́ТРИЕВАЯ ЛА́МПА — газоразрядный источник света, в котором используется излучение, возникающее при электрическом разряде в парах натрия. Н. л. — один из наиболее эффективных источников света, применяемый для наружного и внутреннего освещения. Н. л. низкого давления излучает чисто-жёлтый свет.

НА́ТРИЙ — хим. элемент, символ Na (лат. Natrium), ат. н. 11, ат. м. 22,98; относится к щелочным металлам, серебристо-белого цвета, плотность 968 кг/м³, $t_{пл} = 97,83^{\circ}\text{C}$, очень мягкий, обладает высокими тепло- и электропроводностью. Н. легко взаимодействует со многими неметаллами — кислородом, водородом, серой, галогенами, фосфором. На воздухе он окисляется, поэтому его хранят под слоем керосина или силиконового масла. В природе натрий входит в состав гранитов, базальтов, полевых шпатов, множества минералов, содержится в морской воде, а также в состав многих природных силикатов. Самые известные соединения Н. — каменная соль, глауберова соль, чилийская селитра, бура, криолит и др. Основным промышленным способом получения Н. является электролиз расплава поваренной соли или едкого натра. Разнообразно применение натрия и его соединений: жидкий Н. служит теплоно-

сителем в атомных реакторах некоторых конструкций; в металлургии его используют как восстановитель при получении таких ценных металлов, как тантал, титан, цирконий, вводят в сплавы для их упрочнения, а также используют в медицине и хим. промышленности.

НА́ТРИЯ ГИДРОКСИ́Д (едкий натр, каустическая сода, каустик) NaOH — бесцветное твёрдое кристаллическое вещество, плотность 2130 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 320^\circ\text{C}$; при его растворении в воде выделяется большое количество теплоты; разрушающе действует на кожу, ткани, бумагу, опасно попадание в глаза даже мельчайших капель. Н. г. получают электролизом растворов NaCl (одновременно образуется хлор). Применяют его в хим., нефтяной, текстильной, бумажной, мыловаренной и др. отраслях промышленности.

НА́ТРИЯ ХЛОРИ́Д (хлористый натрий, поваренная соль) NaCl — минерал галит, природное осадочное образование, широко распространённое на всём земном шаре и представляющее собой бесцветные кристаллы; плотность 2161 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 801^\circ\text{C}$, вкус солёный. Н. х. — важный пищевой продукт, а также сырьё для получения соды, едкого натра, хлора и др. продуктов; применяется в красильном деле, мыловарении и др.

НАТЯ́Г — разность между диаметрами вала и сопряжённого с ним отверстия, если диаметр вала превышает диаметр отверстия; служит для получения неподвижных соединений (тугих, напряжённых, прессовых и т. п. *посадов* (см.)).

НАУ́КА — система достоверных знаний и опыта в целенаправленном исследовании закономерностей развития природы, мышления и общества, а также отдельная отрасль таких знаний. Условно делится на естественные, технические, общественные и др. науки.

НАЧА́ЛА ТЕРМОДИНА́МИКИ — см. *законы термодинамики*.

НАЧЕРТА́ТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕ́ТРИЯ — раздел геометрии, наука о способах изоб-

ражения пространственных форм на плоскости и решения пространственных задач на плоскости с помощью этих изображений. Получаемое изображение называется эпилором. Н. г. служит основой технического черчения, используется в архитектуре и изобразительном искусстве.

НАШАТЫ́РНЫЙ СПИРТ — 10%-ный водный раствор *аммиака* (см.); прозрачная бесцветная летучая жидкость с острым запахом. Применяется в медицине, при производстве соды, как жидкое удобрение.

НАШАТЫ́РЬ — хлорид аммония NH_4Cl , белый порошок, без запаха, остро-солёного вкуса; хорошо растворяется в воде. Применяется для пайки металлов, в гальванических элементах, в крашении и др.

НЕБЕ́СНАЯ МЕХА́НИКА — наука о законах движения небесных тел Солнечной системы в их общем гравитационном поле. Она изучает поступательные, вращательные, деформационные движения естественных и искусственных небесных тел под влиянием сил гравитационного воздействия, воздействия среды, электромагнитных сил, сил светового давления и др.

НЕВЕСО́МОСТЬ — состояние материального тела, при котором действующие на него внешние силы не вызывают взаимных давлений частиц друг на друга. Н. возникает при свободном движении тела в поле тяготения (напр., свободное вертикальное падение, движение по орбите, совершаемое искусственным спутником или космическим кораблем с выключенными двигателями). Исчезновение *веса* (см.) происходит при движении тела вместе с опорой с ускорением свободного падения, когда направление их ускорения совпадает с направлением ускорения свободного падения, Увеличение веса тела, вызванное ускоренным движением опоры, называется *перегрузкой* (см.). В Н. и при перегрузках изменяются некоторые жиз-

ненные функции живого организма, что учитывается в организации и обеспечении безопасности космических полетов человека.

НЕГАТИВ — (1) обратное *изображение* *⟨см.⟩* объекта съёмки (в чёрно-белой фото- и кинематографии) на обработанной светочувствительной пластинке (плёнке), в котором светлые места получаются тёмными, а тёмные — светлыми, а цвета (в цветной фотографии и кино) не совпадают с натуральными, но являются так называемыми дополнительными к ним. Негативное изображение представляет промежуточную стадию в фото- и кинематографии. С помощью позитивного процесса с Н. получают *позитив* *⟨см.⟩*, т. е. изображение, в котором тональность и цветность полностью соответствуют таковым объекта съёмки; (2) пластинка или плёнка с таким изображением.

НЕИСПРАВНОСТЬ — состояние технического устройства, при котором оно не соответствует хотя бы одному из технических требований как по основным, так и по второстепенным параметрам; не все неисправности могут стать причиной *отказа* *⟨см.⟩*; иногда повреждение или какой-либо недостаток, не приводящий к отказу, называют *дефектом* *⟨см.⟩*.

НЕЙЗИЛЬБЁР — сплав серебристого цвета на основе меди, содержащий, кроме неё, 13,5—16,5% никеля и 18—22% цинка; отличается высокой стойкостью против коррозии и хорошими механическими свойствами. Н. применяют для изготовления приборов, медицинских инструментов, бытовых предметов, художественных изделий и др.

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ — (1) ослабление, уничтожение силы, свойств, влияния чего-либо, напр. обезвреживание агрессивных и токсичных компонентов ракетного топлива (горючего и окислителя в виде паров или жидкой фазы) хим. нейтрализующими веществами; (2) хим. реакция между веществом, имеющим свойства *кислоты* *⟨см.⟩*, и веществом, имеющим

свойства *основания* *⟨см.⟩*, приводящая к уничтожению свойств обоих соединений и образованию соли и воды, напр. $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; в ионном виде это уравнение записывают так: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$; (3) компенсация вредной внутренней обратной связи, возникающей в каскадах транзисторных или ламповых усилителей радиочастоты и промежуточной частоты, путём введения внешней обратной связи, противоположной внутренней по знаку.

НЕЙТРАЛЬ — (1) в **электротехнике** — а) общая точка обмоток трёхфазных электрических генераторов, трансформаторов и т. п., в которой электрическое напряжение по отношению ко всем внешним зажимам в нормальном режиме обычно одинаково по модулю; б) провод, соединённый с нейтральной точкой. Заземлённая (см. *заземление*) нейтральная точка (или провод) называется нулевой; (2) Н. **электрической машины**: а) геометрическая — линия, проходящая через вал якоря перпендикулярно оси полюсов электрической машины и делящая двухполюсную машину на две симметричные части; б) физическая — линия, проходящая через вал якоря электрической машины и те точки его окружности, где нет магнитного поля (где индукция равна нулю). При холостом ходе в машинах постоянного тока без дополнительных полюсов физическая Н. совпадает с Н. геометрической; при нагрузке она вследствие *реакции якоря* *⟨см.⟩* смещается относительно геометрической Н.

НЕЙТРИНО — стабильная электрически нейтральная элементарная частица с массой, равной или близкой к нулю, с нулевым магнитным моментом и полуклассическим *спином* *⟨см.⟩*. Отличительное свойство Н. — огромная проникающая способность и чрезвычайно слабое взаимодействие с веществом, что сильно затрудняет его обнаружение. Н. не оставляет следов в *детекторах* *⟨см.⟩* ядерных излучений и регистрируется только по следам заряженных частиц, рожденных

в результате реакции с его участием. Известны три типа Н. — электронное, мюонное и тау — и соответствующие им антинейтрино. Процессы, приводящие к образованию Н., происходят в недрах Солнца, звёзд, при гравитационном коллапсе звёзд, на Земле при бета-распаде атомных ядер и распаде элементарных частиц. Н. — единственный вид излучения, который приходит на Землю из недр Солнца и звёзд и несет о них ценную информацию. В лабораторных условиях источниками Н. являются ядерные реакторы и ускорители заряженных частиц.

НЕЙТРО́Н — электрически нейтральная элементарная частица с массой покоя, почти равной массе *протона* (см.), и полусцелым *спином* (см.); наряду с протоном входит в состав всех атомных ядер; Н. устойчивы лишь в составе стабильных атомных ядер, в свободном состоянии Н. — нестабильная частица, время жизни которой составляет около 16 мин. Свободные Н. способны активно взаимодействовать с атомными ядрами, вызывая ядерные реакции, в частности цепные реакции деления тяжёлых ядер (урана, плутония и др.). В зависимости от кинетической энергии Н. условно делятся на медленные, быстрые и высокоэнергичные. Античастицей Н. является антинейтрон. В практическом применении Н. играют ключевую роль в ядерной энергетике, в производстве трансурановых элементов и радиоактивных изотопов, в химическом анализе и геологической разведке.

НЕМЕТА́ЛЛЫ — хим. элементы, которые образуют в свободном состоянии простые вещества, не обладающие физ. и хим. свойствами *металлов* (см.); устаревшее название — металлоиды. К Н. принято относить 22 элемента *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.): водород, бор, углерод, азот, кислород, фтор, кремний, фосфор, сера, хлор, мышьяк, селен, бром, теллур, йод, астат и 6 инертных газов — гелий, неон, аргон, криптон,

ксенон, радон. Для большинства Н. характерна способность присоединять электроны, быть окислителями в окислительно-восстановительных реакциях — в этом их главное отличие от металлов. Оксиды Н. обычно в высших степенях окисления носят кислотный характер, а оксиды металлов в низших степенях окисления — основной характер.

НЕНАСЫ́ЩЕННЫЕ (НЕПРЕДЕ́ЛЬНЫЕ) УГЛЕВОДО́РОДЫ — большая группа *углеводородов* (см.), в молекулах которых между атомами углерода имеются кратные (двойные или тройные) связи. Простейшими Н. у. являются: этилен $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, пропилен $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$, ацетилен $\text{CH}\equiv\text{CH}$ и др. Н. у. способны к реакциям присоединения по двойным и тройным связям в открытой цепи. Для многих из них характерны реакции полимеризации; они могут вступать и в реакции замещения, широко используемые в лабораторной практике и промышленности.

НЕОБРАТÍМАЯ РЕА́КЦИЯ — хим. реакция, при которой исходные вещества полностью превращаются в продукты реакции, не реагирующие между собой при данных условиях, и процесс не может идти в обратном направлении, напр. разложение взрывчатых веществ, горение углеводородов и т. п.

НЕОБРАТÍМЫЙ ПРОЦÉСС — физ. процесс, самопроизвольно протекающей только в одном определённом направлении. Н. п. исключает возможность возвращения системы в исходное состояние без каких-либо остаточных изменений в состояниях окружающих тел, с которыми система при этом взаимодействовала. К Н. п. относятся: диффузия, теплопроводность, вязкое течение и др. Понятие Н. п. играет большую роль в *термодинамике* (см.).

НЕОБЫКНОВЁННЫЙ ЛУЧ — один из двух лучей, на которые разделяется световой луч при *двойном лучепреломлении* (см.); скорость его распространения в кристалле зависит от направления распространения (см. *обыкновенный луч*).

НЕО́ДИМ — хим. элемент, символ Nd (лат. Neodymium), ат. н. 60, ат. м. 144,24, относится к лантаноидам; серебристо-белый металл, плотность 6908 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1016^\circ\text{C}$; применяется в металлургии, в производстве стекла и фарфора, в радиоэлектронике и др.

НЕО́Н — хим. элемент, символ Ne (лат. Neon), ат. н. 10, ат. м. 20,17; газ без запаха и цвета, относится к инертным газам, плотность $0,900 \text{ кг/м}^3$ (при 0°C), $t_{\text{кип}} = 246,08^\circ\text{C}$; содержится в воздухе. Получают его при разделении жидкого воздуха. Применяют Н. в газоразрядном источнике света (в неоновой лампе, для которой характерно оранжево-красное излучение) для сигнального, декоративного и рекламного освещения, а также в вакуумной технике и электронных приборах.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ — наука, изучающая хим. элементы, их строение, свойства, состав, а также законы превращения их в соединения. На материале Н. х. в XIX в. возникла *органическая химия* (см.) — химия соединений *углерода* (см.). Однако резкого разграничения между неорганикой и органикой нет. Некоторые простые соединения углерода (оксиды, карбиды и др.) исследуются Н. х. Её основным теоретическим фундаментом является *Периодический закон химических элементов* (см.) и основанная на нём *Периодическая система элементов Д. И. Менделеева* (см.). Объём научных исследований в Н. х.

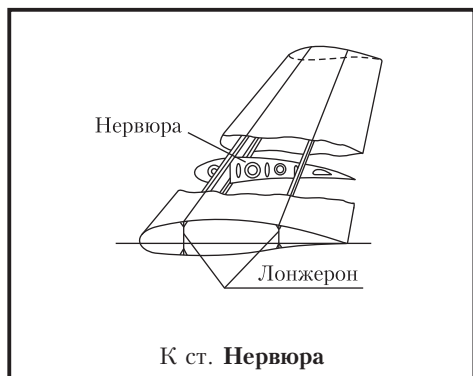
в настоящее время настолько велик, что в ней выделяют самостоятельные разделы — химия карбидов, химия азота, химия фосфора и др. В последнее время возникли химия полупроводников и химия инертных газов. Перед современной Н. х. стоят две основные задачи: первая — установление строения атомов элементов и всестороннее изучение их свойств в связи со строением; исследование состава и свойств соединений и установление строения их молекул, и вторая — разработка научных основ получения неорганических веществ и материалов с заранее заданными свойствами для современной техники. В решении этих задач используются идеи и достижения *физической химии* (см.).

НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ — способность корабля оставаться на плаву и не опрокидываться при затоплении одного или нескольких внутренних помещений (отсеков) в результате повреждения корпуса. Обеспечивается запасом плавучести и остойчивости, что достигается делением корпуса на водонепроницаемые отсеки, устройством двойного дна, двойных палуб, наличием мощных водоотливных средств, а также правильной эксплуатацией неповреждённого корабля (см. *живучесть* (см. (2)), *отсек*.)

НЕПРА́ВИЛЬНАЯ ДРОБЬ — в арифметике — дробь, у которой числитель больше знаменателя или равен ему, напр. $\frac{3}{2}$, $\frac{8}{8}$.

НЕПТУ́НИЙ — радиоактивный хим. элемент, символ Np (лат. Neptunium), ат. н. 93, ат. м. наиболее долгоживущего изотопа 237. Искусственно синтезировано 15 изотопов нептуния. Серебристо-серый металл, плотность 8570 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 2500^\circ\text{C}$.

НЕРВЮ́РА — (1) в авиации — элемент поперечного силового набора крыла и оперения самолёта, служащий для прикрепления обшивки, определяющей форму профиля конструкции в поперечном сечении, и для передачи местной аэродинамической нагрузки, восприни-



К ст. **Нервюра**

маемой обшивкой, на *лонжерон* <см.>; **(2) в архитектуре** — выпуклое и профилированное ребро, главным образом готического свода. Система Н. образует каркас, облегчающий кладку сводов.

НЁСТЕРОВА ПЕТЛЯ («мёртвая петля») — фигура сложного пилотажа, при которой самолёт описывает замкнутую петлеобразную траекторию в вертикальной плоскости за счёт запаса кинетической энергии, накапливаемой предварительно при разгоне, с сохранением направления полёта при выходе из петли. Названа в честь основателя высшего пилотажа, русского лётчика П. Н. Нестерова, впервые в мире выполнившего эту фигуру.

НЕСУЩАЯ ЧАСТОТА — частота электромагнитных колебаний при отсутствии *модуляции* <см.>; в самих колебаниях с низкой частотой не содержится информации, они лишь «несут» её при передаче посредством модуляции этих колебаний сигналами, соответствующими передаваемому сообщению.

НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ — элементы конструкции (балки, колонны, фермы, арки, пилоны, ступи, рамы и др.), воспринимающие основные вертикальные и горизонтальные нагрузки и обеспечивающие прочность, жёсткость и устойчивость зданий и сооружений. Н. к. изготавливаются из стали, бетона, железобетона, природных и искусственных камней, дерева и др. материалов.

НЕФ — см. *корабль* <см. (1)>.

НЕФЕЛИН — порообразующий минерал, алюмосиликат калия и натрия ортокремниевой кислоты. В больших количествах Н. получается в качестве отхода при добыче апатита. Применяется в хим., стекольной, кожевенной промышленности и фарфоровом производстве; используется для получения соды, поташа, силикагеля, квасцов. Н. особенно важен как алюминиевая руда.

НЕФТЕДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — отрасль промышленности, осуществляющая добычу *нефти*

<см.> и нефтяного газа, их переработку, производство искусственного жидкого топлива, транспортировку и хранение нефти, газа, нефтепродуктов.

НЕФТЕХИМИЯ (нефтехимический синтез) — отрасль хим. промышленности, производящая хим. продукты из нефти, попутных и природных газов и их отдельных компонентов.

НЕФТЬ — одно из важнейших полезных ископаемых, горючая маслянистая жидкость обычно тёмного цвета, легче воды, в которой не растворяется; состоит преимущественно из углеводородов (парафинов) метанового, нафтенового и ароматического рядов с примесью сернистых, азотистых и кислородных соединений. Встречается и образует промышленные скопления в толщах осадочных пород. Спутниками Н. часто являются нефтяной газ и вода. Перегонкой из Н. получают бензин, лигроин, керосин, соляровые масла, мазут, парафин, вазелин, гудрон и др. Она является хим. сырьём для производства синтетических материалов. Большое значение как топливо и хим. сырьё имеют попутные нефтяные газы и газы, образующиеся при *крекинге* <см.> Н.

НЕФТЯНЫЕ ГАЗЫ — смесь различных газообразных углеводородов, растворённых в *нефти* <см.>, а также газы, образующиеся при переработке нефти. Н. г. применяют как топливо и для получения различных химических веществ.

НИВЕЛИР — оптико-механический геодезический инструмент для определения разности высот двух точек земной поверхности при геометрическом *нивели-*



Нестерова петля

ровании (см.). Н. состоит из зрительной трубы, вращающейся в горизонтальной плоскости, и чувствительного уровня; обязательной принадлежностью инструмента являются нивелирные рейки.

НИВЕЛИРОВАНИЕ — (1) геодезические работы по определению абсолютных (над уровнем моря) и относительных высот точек поверхности Земли. Н. производится при топографических съёмках, проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических, дорожных и др. инженерных сооружений, при планировке населённых мест. По методу выполнения различают следующие виды Н.: геометрическое (с помощью *нивелира* (см.)); тригонометрическое (геодезическое, с помощью теодолита); барометрическое (с помощью *барометра* (см.)); механическое (с помощью нивелир-автомата); гидростатическое (с помощью двух сосудов со шкалами, наполненных жидкостью и сообщающихся между собой гибким шлангом длиной до нескольких километров); (2) выравнивание земной поверхности при проведении дорог, строительстве аэродромов и др.

НИГРÓЛ — остаточный неочищенный нефтепродукт с большим содержанием смолистых соединений, предназначенный главным образом для смазки зубчатых механизмов, работающих при невысоких температурах (автомобили,

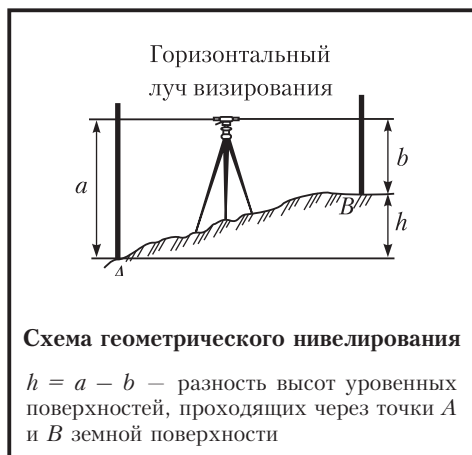
тракторы и др.), а также для цепных передач.

НИ́ЗКИЕ ТЕМПЕРАТУ́РЫ (криогенные температуры) — диапазон температур ниже 120 К; сверхнизкими принято называть температуры ниже 0,3 К, т. е. близкие к *абсолютному нулю* (см.). Н. т. достигаются главным образом при сжижении газов с помощью *криогенной техники* (см.). Одна из важных областей применения Н. т. разделение газов и промышленное производство чистого кислорода, азота и др. чистых газов. Н. т. используются при исследовании явлений сверхпроводимости и сверхтекучести, для получения высокого вакуума, а также находят применение в электронике и радиотехнике для подавления шумов, в медицине и др. областях науки и техники.

НИКЕЛ́ИН — (1) красный никелевый колчедан — минерал класса арсенидов, состоящий из никеля (43,9%) и мышьяка; иногда образует значительные скопления и в этом случае служит ценной рудой для получения никеля; (2) сплав меди с никелем (до 35%), содержащий также примеси марганца, железа и цинка (в сумме — до 2,5%). Н. отличается большим электрическим сопротивлением, применяется главным образом в остатках.

НИКЕЛИРОВА́НИЕ — нанесение на поверхность металлических изделий тонкого слоя никеля для их защиты от коррозии или в декоративных целях. Производится почти исключительно *гальваностегией* (см.).

НИ́КЕЛЬ — хим. элемент, символ Ni (лат. Niccolum), ат. н. 28, ат. м. 58,70; серебристо-белый металл, плотность 8900 кг/м³, $t_{пл} = 1453^{\circ}\text{C}$; относится к *ферромагнетикам* (см.); хорошо поддается ковке и полируется. В природе Н. встречается в соединениях с серой, кислородом, мышьяком и др. Сульфидные медно-никелевые руды — ценное полиметаллическое сырьё, наряду с медью они содержат кобальт, золото, серебро,



платиновые металлы. Н. применяют для производства специальных сталей и сплавов, отличающихся жаропрочностью, высокими механическими, антикоррозионными, магнитными, электрическими свойствами (напр., хромоникелевые нержавеющие стали, электротехнические сплавы — константан, манганин, нихром, никелин, хромель), а также для *никелирования* (см.). В значительных количествах употребляют его для производства щелочных аккумуляторов. В хим. промышленности Н. используют для изготовления специальной хим. аппаратуры и как катализатор многих хим. процессов.

НИКОЛЯ ПРИЗМА (николь) — оптический прибор для получения и исследования *поляризованного света* (см.); представляет собой ромбическую призму из исландского шпата, разрезанную по диагонали и вновь склеенную канадским бальзамом, что обеспечивает пропускание *необыкновенного луча* (см.); *двойное лучепреломление*). Составная часть рёда поляризационных приборов.

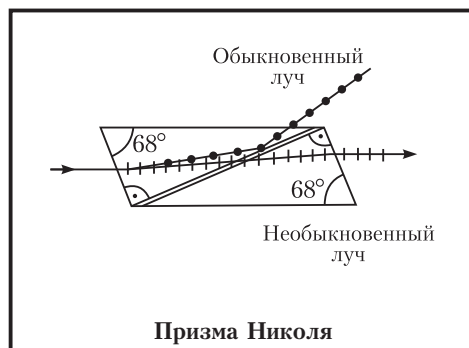
НИОБИЙ — хим. элемент, символ Nb (лат. Niobium), ат. н. 41, ат. м. 92,90; светло-серый металл, плотность 8570 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 2500^\circ\text{C}$; обладает высокой хим. стойкостью. В природе встречается в минералах совместно с танталом, разделение с которым вызывает определенные трудности. Физ.-хим. свойства Н. используются во многих отраслях техники. Больше всего ниобия потребляет черная и цветная металлургия. Он является одним из главных компонентов многих жаропрочных и коррозионно-стойких сплавов, из которых изготавливают хим. аппаратуру, детали газовых турбин, реактивные двигатели и ракеты. Ниобий и его сплавы применяют в атомной энергетике, радиоэлектронике, вакуумной технике. Некоторые соединения Н. (с германием, алюминием, оловом и др.) при температурах, близких к абсолютному нулю, приобретают свойство сверхпроводимости и используются в научных исследованиях.

НИПШЕЛЬ — (1) короткая металлическая трубка с резьбой на концах, служащая для плотного соединения газовых и водопроводных труб, радиаторных секций отопительных приборов, частей приборов и машин и т.п.; (2) грибовидная деталь с внутренней нарезкой для закрепления спиц в ободке колеса (напр., велосипедного); (3) полый стержень с клапаном (резиновой втулкой) для удержания воздуха в камерах ходовых колёс транспортных машин; (4) зажим для изолирования проводника в электрических лампах.

НИТР(О)... — первая составная часть сложных слов, указывающая на принадлежность их к азоту, азотной кислоте, напр. нитраты, нитроглицерин, нитроцеллюлоза и др.

НИТРАТЫ — соли азотной кислоты, образующие в водном растворе при диссоциации аниона NO_3^{1-} ; широко применяются как удобрения (селитры KNO_3 и NaNO_3), в производстве взрывчатых веществ (аммониты), чёрного пороха и др.

НИТРИДЫ — хим. соединения азота главным образом с металлами и некоторыми неметаллами, напр. Н. кремния Si_3N_4 , Н. бора BN , образующиеся при высоких температурах. Н. обладают важными для техники свойствами: высокие огнеупорность, термостойкость, теплопроводность, электрическая проводимость, очень высокая хим. стойкость против действия кислот и щелочей. Н. при-



меняются при изготовлении технической керамики и абразивов (BN кубической модификации — боразон) и др.

НИТРИ́ТЫ — соли азотистой кислоты (азотистокислые соли), напр. нитрит натрия в водном растворе образует катион Na^{1+} и анион NO_2^{1-} ; применяются в производстве красителей, пищевой промышленности и медицине.

НИТРОГЛИЦЕРИ́Н — сложный эфир азотной кислоты и глицерина; бесцветная тяжёлая маслянистая жидкость, не растворимая в воде, ядовитая, взрывается при нагревании и сотрясении (одно из самых мощных взрывчатых веществ); применяется для изготовления динамита и др. взрывчатых смесей. В медицине 1%-ный спиртовой раствор применяют как сосудорасширяющее средство.

НИХРО́М — хромоникелевый сплав, содержащий 65—80% никеля, 15—30% хрома, иногда с добавками кремния, алюминия; обладает высокими жаростойкостью и удельным электрическим сопротивлением. Применяется для изготовления реостатов и различных нагревательных приборов (напр., нагревательных элементов в электрических печах).

НО́ЖНИЦЫ — (1) ручной слесарный инструмент в виде двух ножей специальной формы (рабочий орган), при совместном и встречном движении которых режется листовая и полосовая материал; (2) машина (станок) для резания бумажных кип, картона, металлических листов,

профилей и т. п., имеющий в качестве рабочего инструмента пару ножей: один движется от ручного или механического привода, другой неподвижно закреплён в станине. Различают Н.: рычажные, параллельные, дисковые, гильотинные, высечные, вибрационные. Особый тип — летучие Н. — служат для поперечного разрезания прокатного металла во время его движения по рольгангу.

НОЖО́ВКА — (1) одноручная пила с широким стальным полотном, имеющим острые зубья на одной из кромок; применяется для различиях столярных и плотничьих работ. Н. с узким сменным полотном для криволинейных пропилов называется *лобзиком* (см.); (2) ручная пила для слесарных работ со сменным полотном в рамке с ручкой; (3) машина (ножовочный станок) — металлорежущий станок для разрезания заготовок, зажатых в тисках станины, с помощью сменных ножовочных стальных полотен, закреплённых в раме, движущейся по направляющим поворотного хобота над заготовкой. Возвратно-поступательное движение рабочего органа осуществляется от электрического или пневматического привода.

НОМОГРА́ММА — специальный чертёж, предназначенный для решения определённого типа задач вычислительного характера и удобный в практическом использовании и приближённых вычислениях. В зависимости от способа изображения и вида функциональной зависимости между данными величинами различают три типа Н.: а) **из выровненных точек** — состоит из трёх шкал, построенных так, что точки (числа), удовлетворяющие решению уравнения, лежат на одной прямой; б) **сетчатая** — состоит из трёх семейств помеченных линий (шкал), изображающих области изменения трёх переменных. Шкалы построены так, что каждые три из них, пометки которых удовлетворяют решению уравнения, пересекаются в одной точке; в) **транспарантная** — состоит из двух полей (основного и транспаранта),



помеченных значениями соответствующих переменных. Примером Н. транспарантная является логарифмическая линейка, где транспарант (движок) совершает поступательное движение.

НО́НИУС — вспомогательная шкала измерительного прибора, по которой отсчитывают доли делений основной шкалы; то же, что *верньер* (см.).

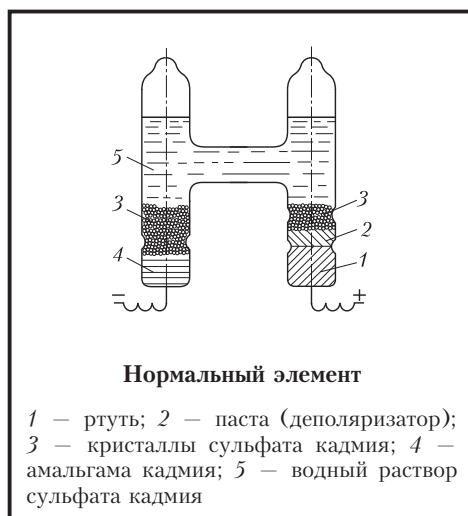
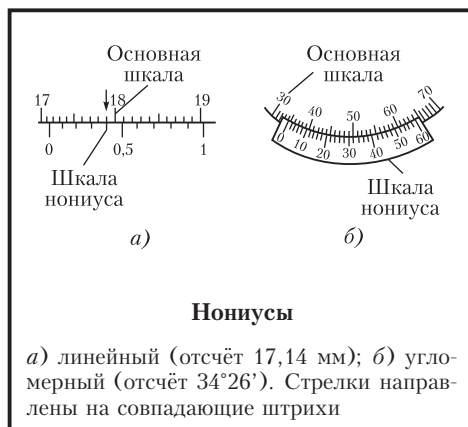
НОРМАЛИЗА́ЦИЯ — вид термической обработки стали, заключающийся в нагревании до закалочных температур с последующим охлаждением на воздухе. Н. приводит к получению мелкозернистой стали с однородной структурой, повышению прочности, пластичности и ударной вязкости. Во многих случаях эта операция предшествует *закалке* (см.).

НОРМА́ЛЬ — перпендикуляр к касательной плоскости или к касательной кривой, восстановленный в точке касания.

НОРМА́ЛЬНОСТЬ РАСТВО́РА — концентрация раствора, выраженная числом грамм-эквивалентов растворённого вещества, содержащегося в 1 л раствора. Такой способ выражения концентрации растворов широко используют в аналитической химии. В СИ выражается в моль/м³, применяют также моль/л (см. *моль*).

НОРМА́ЛЬНЫЕ УСЛОВИ́Я — (1) условия применения средств измерений (см.), при которых влияющие на показания величины (температура, питающие напряжения и др.) имеют нормальные (установленные) значения или находятся в пределах нормальной области значений; обычно указываются на шкалах средств измерений, в стандартах на них, технических описаниях и инструкциях к пользованию; (2) физ. условия, определяемые давлением 101 325 Па (760 мм рт. ст.), называемым нормальной атмосферой, и температурой 273,15 К (0°С), при которых молярный объём газа равен $2,2414 \cdot 10^{-2}$ м³/моль. Нормальное ускорение свободного падения принимают равным 9,80665 м/с².

НОРМА́ЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕН́Т — гальванический элемент, служащий *мерой* (см.) ЭДС источника тока. Применяется главным образом при измерениях электрических величин, основанных на методе сравнения с мерой, а также в компенсационных схемах. При надлежащих условиях хранения и применения эти элементы отличаются высокой стабильностью ЭДС. Наиболее распространён Н. э. насыщенного типа; он состоит из Н-образного стеклянного сосуда с впаянными электродами (положительный — ртуть, отрицательный — амальгама кадмия или цинка) и наполненного электролита



том — насыщенным водным раствором сернокислого кадмия. ЭДС при 20 °С составляет от 1,0185 до 1,0187 В.

НОСИ́ТЕЛИ — (1) в химии — вещества (макрокомпоненты), которые при хим. операциях, напр. осаждении, захватывают др. вещества (микрокомпоненты); используются для концентрирования следов элементов, выделения микроколичеств радиоактивных изотопов; (2) **Н. заряда** (Н. тока) — электрически заряженные подвижные частицы в веществе, обуславливающие его электрическую проводимость (напр., в газе — электроны и ионы). Чаще всего этот термин применяется в физике твёрдого тела, где объединяет электроны проводимости и дырки (см.). Различают Н. заряда: а) неосновные — концентрация этих зарядов в данном полупроводнике меньше, чем концентрация основных носителей заряда (см.); б) основные — электроны в полупроводнике *n*-типа и дырки в полупроводнике *p*-типа, концентрация которых в данном полупроводнике преобладает (см. *дырочная проводимость* и *электронная проводимость*).

НОСИ́ТЕЛЬ ИНФОРМА́ЦИИ (носитель записи) — промежуточное звено между ЭВМ (устройством) и первичными данными (см.), зарегистрированными в формализованном виде посредством изменения физ., хим. или механических свойств запоминающей среды или физ. тела и используемыми для записи, накопления, хранения, пересылки и воспроизведения (считывания) в их объёме или на поверхности информации, представленной в буквенно-цифровой, числовой, текстовой, оптической, звуковой или графической форме. Различают Н. и с непрерывной средой накопления (магнитные ленты, барабаны, диски) и дискретной средой накопления, в которых каждой единице хранимой информации отводится свой дискретный участок или элемент (перфокарты, ферритовые сердечники и др.). Основными характеристиками Н. и. являются: плотность

записи (поверхностная или объёмная), долговечность, надёжность и простота записи и считывания. Физ. свойства носителей определяют основные параметры *запоминающего устройства* (см.) — ёмкость и быстродействие.

НОУТБЎК — портативный компьютер с автономным питанием от аккумуляторных батарей. По функциональным характеристикам аналогичен *десктопу* (см.), но имеет размеры папки для бумаг, что позволяет использовать его в дороге, на совещаниях, в командировках и т. д.

НУКЛІ́ДЫ — общее название атомных ядер, различающихся числом *нейтронов* (см.) и *протонов* (см.). Н. с одинаковым количеством протонов и разным количеством нейтронов называются *изотопами* (см.). Термин «нуклид» обозначает определённое атомное ядро (см.).

НУКЛОН — общее наименование и *нейтрона* (см.), и *протона* (см.). Из этих частиц построены все *ядра* (см.) атомов, а их свойства имеют большое сходство. Напр., *ядерные силы* (см.), связывающие протоны и нейтроны в атомном ядре, носят одинаковый характер, поэтому в ядерной физике их рассматривают как одну и ту же частицу в двух различных состояниях: нуклон без электрического заряда называют *нейтроном* (см.), нуклон с электрическим зарядом — *протоном* (см.).

НУЛЕВО́Й МЕ́ТОД ИЗМЕ́РЕНИЯ — одна из разновидностей метода сравнения с *мерой* (см.), при этом методе на *нулевой прибор* (см.) воздействует сигнал, пропорциональный разности между измеряемой и известной величинами, причём эту разность доводят до нуля.

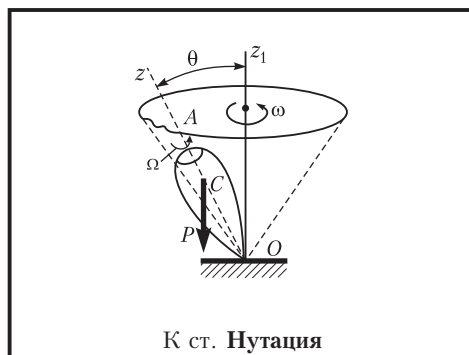
НУЛЕВО́Й ПРИБО́Р (нуль-индикатор) — прибор для обнаружения неравенства сравниваемых физ. величин при *нулевом методе измерения* (см.). В качестве Н. п. можно применять гальванометры, электрометры, электронно-лучевые трубки и др. устройства.

НУЛЕВОЙ ПРОВОД — провод распределительной электрической сети трёхфазного переменного тока, соединяющий нейтральные точки источника тока (генератора, трансформатора) и потребителей; применяется в осветительных сетях, где возможна значительная неравномерность в распределении нагрузок между фазовыми проводами.

НУЛЕВОЙ ЦИКЛ — бытовой термин, обозначающий подземную часть зданий и сооружений или подготовительные работы на строительном объекте.

НУТАЦИЯ — колебательное движение оси свободно вращающегося твёрдого тела, происходящее одновременно с *прецессией* \langle см. \rangle . При таком движении изменяется угол между осью собственного вращения тела Oz и осью Oz_1 , вокруг которой происходит прецессия. Амплитуда и период H . тем меньше, чем больше угловая скорость Ω собственного вращения тела. H . имеет место при полете пули или снаряда, вращении волчка, движении *гироскопа* \langle см. \rangle , планет и их спутников.

НУТРОМЁР (штихмасс) — прибор для измерения внутренних линейных размеров изделия. В зависимости от принципа, положенного в основу конструкции, бывают микрометрические и индикаторные H . Пределы измерений — от 0,2 мм до 10 м.

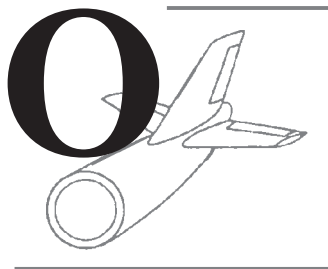


НЬЮТОН — единица силы в СИ, равная силе, сообщаящей телу массой 1 кг ускорение 1 м/с^2 в направлении действия силы; обозначается Н.

НЬЮТОНА ЗАКОН ТЯГОТЕНИЯ — то же, что *закон всемирного тяготения* \langle см. \rangle .

НЬЮТОНА ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ — см. *законы Ньютона*.

НЬЮТОНА КОЛЬЦА — чередующиеся светлые и тёмные концентрические кольца, возникающие вследствие *интерференции* \langle см. \rangle при прохождении света через оптическую систему, состоящую из плоской стеклянной пластинки и плоско-выпуклой линзы с большим радиусом кривизны (порядка 1–2 м), соприкасающихся в некоторой точке.



ОБЕЗЖИРИВАНИЕ — процесс удаления с поверхности обрабатываемой детали, аппаратуры, изделия, загрязнений растительного или животного происхождения; производится с помощью щелочей, под действием которых они омыляются. Для удаления неомыляемых жиров широко применяют органические растворители: бензин, керосин, дихлорэтан и др. В некоторых случаях пользуются электролитическим травлением с последующими промывкой водой и сушкой.

ОБЛИЦОВКА — (1) покрытие поверхностей инженерных и архитектурных сооружений естественными или искусственными облицовочными материалами в целях придания им красивого внешнего вида, повышения прочности и защитных качеств; (2) поверхность, образованная облицовочными материалами.

ОБЛÓМЫ АРХИТЕКТУРНЫЕ — архитектурные пластические детали, разделяющиеся по своим профилям (разрезам) на прямолинейные (полка и др.) и криволинейные (вал, гусёк — прямой и обратный, четвертый вал — прямой и обратный, скоция и др.).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ (ЭВМ) — комплекс разного рода средств, на базе которых решаются задачи функциональных устройств и подсистем; обеспечение подразделяется на следующие виды: 1) **информационное** — совокупность информационных массивов, организованных в виде баз данных, совокупнос-

ти входных и выходных данных и документов и др.; 2) **методическое** — набор должностных инструкций, наставлений, руководств, учебных материалов для освоения конкретной работы; 3) **организационное** — создание коллектива специалистов, грамотно обеспечивающих технические средства и их функционирование, а также организация разных служб, поддерживающих и сопровождающих решение поставленных задач; 4) **программное** — см. *математическое обеспечение ЭВМ*; 5) **техническое и технологическое** — комплекс технических средств, включающий одну или несколько ЭВМ, периферийные устройства сопряжения с управляемыми объектами, аппаратуру связи, технические средства репродуцирования и тиражирования документации, набор технологических приёмов и схем обработки информации на всех этапах и во всех режимах функционирования устройств и подсистем.

ОБЖИГ — процесс нагрева до высоких температур и выдержка в особой обжиговой печи (иногда — в среде разных газов, таких как монооксид углерода СО (восстановитель), диоксид серы SO_2 , хлор и др.) различных естественных материалов или изделий с целью удаления вредных примесей, изменения хим. и физ. свойств или придания необходимых качеств (механической прочности, хим. стойкости и жаростойкости, огнеупорности, декоративного внешнего вида и др.). О. подвергают руды, глины, известняки, заготовки огнеупоров, кирпичей, керамических, фаянсовых, фар-

форовых изделий и др. О. почти всегда совмещают со *спеканием* (см.).

ОБЖИМ — формоизменяющая операция обработки металлов давлением для уменьшения периметра поперечного сечения заготовки; производится вручную кузнечным инструментом или на обжимном стане (см. рис.).

ОБЗОР (обзорность) — (1) одно из главных требований к организации рабочего места водителя транспортного средства (самолёта, автомобиля, электровоза и др.); обеспечение оптимальной возможности визуального наблюдения внешнего пространства и динамичного контроля за сменой ситуации в нём в целях безопасности управления; (2) О. **радиолокационный** — последовательный периодический обзор окружающего пространства, осуществляемый лучом антенны радиолокационной станции с целью обнаружения посторонних объектов и определения их местоположения (может быть секторным, круговым, спиральным, коническим).

ОБКÁТКА — (1) операция формообразования полых симметричных изделий из листовых заготовок с помощью давилочного инструмента (ролики, валки различной формы). Применяется главным образом при изготовлении днищ котлов, баков, цистерн и др. ёмкостей; (2) начальный процесс эксплуатации двигателей, машин, станков, подвижного состава и др. устройств после их изготовления или капитального ремонта, во время которого происходит приработка сопряжённых рабочих поверхностей деталей, осадка прокладок. По окончании О. интенсивность износа становится постоянной и мало изменяется при дальнейшей работе в нормальных условиях.

ОБЛЕДЕНЕНИЕ — процесс конденсации влаги из атмосферы на смачиваемых поверхностях и её превращение в лёд. Образование и отложение льда на различных частях конструкций и оборудования самолёта, корабля, радиолокационной станции и др. объектов — явление вредное и возникает при полёте в облаках

на больших высотах, под влиянием неблагоприятных гидрометеорологических и климатических условий. О. резко ухудшает аэродинамические характеристики и лётные качества самолёта, мореходные качества корабля и может привести к аварии и даже их гибели. Во избежание О. на самолёте (вертолёте) применяют антиобледенительные системы механического, теплового или хим. действия. Для борьбы с О. на корабле используют такие способы, как изменение курса корабля по отношению к волне, скалывание льда, местный обогрев и др.

ОБЛУЧЕНИЕ — воздействие источников электромагнитного и радиоактивного *излучения* (см. (2), (3)) на вещество или биологические объекты; может быть управляемым и контролируемым или случайным (при *аварии* (см.)). О. используют для интенсификации хим. процессов, синтеза новых веществ, стерилизации медикаментов и перевязочных средств, обнаружения скрытых *дефектов* (см.), в лечебных целях и т. д.

ОБМÁЗКА ЭЛЕКТРОДОВ — покрытие *электродов* (см.), применяемых при электросварке, слоем веществ, содержащих шлакообразующие, газообразующие, легирующие и др. компоненты, которые повышают ионизацию газового промежутка дуги и ее устойчивость, улучшают качество сварки.

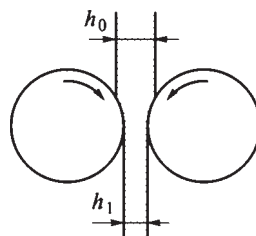


Схема обжатия

h_0 — толщина заготовки до деформации;
 h_1 — толщина заготовки после деформации

ОБМОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

— система проводников или витков, соединённых между собой и расположенных на неподвижной (статор) или вращающейся части машины (ротор, якорь), для создания магнитного поля или для индуцирования электрического тока. О. э. м. разделяются на обмотки постоянного и переменного тока. Первые бывают петлевые и волновые; обмотки возбуждения, выполняемые в виде катушек, надеваются на полюсы, а якорные обмотки, располагаемые в пазах якоря, присоединяются к ламелям коллектора. Вторые (обычно трехфазные) размещают в пазах статора или ротора под углом 120° друг к другу и присоединяют к контактным кольцам. В *асинхронных электрических машинах* *см.* роторные обмотки часто выполняются короткозамкнутыми в виде беличьего колеса. Фазные обмотки могут быть соединены *звездой см.* или *треугольником см.*. Благодаря этим обмоткам при прохождении переменного тока создаётся *вращающееся магнитное поле см.*, обуславливающее вращение ротора.

ОБМУРОВКА (футеровка) — система огнеупорных и теплоизоляционных ограждений стен котла, отделяющих его топку и газоходы от окружающей среды. Выполняется из красного или огнеупорного кирпича либо из бетона с наружной обшивкой стальным листом или без неё.

ОБНАРУЖЕНИЕ — (1) **неисправности** — выявление недостатка в состоянии либо функционировании технического устройства; (2) **О. ошибки** — процесс, цель которого — заметить *ошибку см.* в *алгоритме см.*, *программе см.*, измерении, подсчёте и т.п. чтобы затем её устранить; (3) **О. цели** — выявление и выделение того или иного объекта (цели) среди окружающего фона на экране радиолокатора, определение его положения на местности, в воздушном или космическом пространстве, над водой или под водой.

ОБОГАЩЕНИЕ — (1) **дутья** — введение кислорода в атмосферный воздух для

интенсификации технологического процесса при плавке металла (*см. дутье*); (2) **О. полезных ископаемых** — совокупность различных методов обработки руд чёрных, цветных и благородных металлов, угля и др. минерального сырья с целью удаления пустой породы и разделения минералов, т.е. получения концентратов — продуктов с высоким содержанием ценных компонентов. Для О. полезных ископаемых применяют различные методы: гравитационный — разделение по плотности, магнитный — разделение по магнитной восприимчивости (*см. магнитное обогащение*), флотационный (мокрый), основанный на различии в смачиваемости частиц руды и пустой породы водой, и др.; (3) **О. ядерного горючего** — процесс искусственного повышения содержания делящегося изотопа урана-235 в смеси с др. изотопами урана.

ОБОЛОЧКА — деформируемое тело, ограниченное двумя поверхностями, расстояние между которыми (толщина О.) мало по сравнению с двумя др. размерами. О. различают по форме и кривизне; они могут быть постоянной или переменной толщины, а также одно-, двух- и многослойными. О. выполняются из стали, лёгких сплавов, железобетона, композиционных и др. материалов. Основные достоинства О.: экономичность в расходовании материалов, повышенные жёсткость и прочность, позволяющие перекрывать большие пролёты. Недостатки О.: трудность изготовления и сложность расчёта. О. применяют в покрытиях и перекрытиях зданий, в конструкциях летательных аппаратов, судов, резервуаров, силосных башен и др.

ОБОЛОЧКА ОПЕРАЦИОННАЯ — программа, упрощающая диалог пользователя и компьютера и делающая удобной работу с *операционной системой см.* В современных персональных компьютерах дальнейшее развитие оболочек пошло по пути их превращения в самостоятельную операционную систему.

ОБОРУДОВАНИЕ — совокупность механизмов, машин, станков, технологичес-

кого (гидравлического, электрического, электронного) устройства и приборов, необходимых для обеспечения промышленного производства, нормальной работы любого вида транспорта, учебного или научного подразделения. О. может быть стандартным или нестандартным, уникальным, предназначенным для специальных операций или работ.

ОБРАБОТКА — (1) **информации** — процесс закономерного изменения представления и содержания *информации* (см.), осуществляемый вручную или при помощи ЭВМ; (2) **О. древесины:** а) **промышленная** — способы добычи *древесины* (см.) и её использования как строительного, конструкционного и подделочного материала, а также как сырья для производства бумаги, целлюлозы, спирта или топлива; б) **художественная** — процесс творческого формообразования древесины для бытовых (посуда, мебель, игрушки), архитектурных (паркет, панно, резное внешнее убранство строений, интерьеров и т.д.) и эстетических (скульптура) целей; (3) **О. камня:** а) **техническая** — технологические операции по использованию физ. и хим. свойств различных природных камней в разных областях строительства, техники, промышленности, культуры и искусства; б) **художественная** — изготовление художественных изделий из соответствующих подделочных (кварц, агат, малахит, лазурит, янтарь и др.) и ювелирных (алмаз, рубин, изумруд, циркон, аметист и др.) камней посредством камнерезного и ювелирного мастерства; (4) **О. металлов** — механические или ручные технологические способы изменения формы, размеров, физ., хим., структурных и др. свойств металлических заготовок (изделий), а также способы придания определённых качеств их поверхности (твёрдость, коррозионная стойкость, декоративность и др.) посредством внешних механических, термических и др. воздействий или с помощью материалов. Основные виды О. металлов: давлением (см. *ковка*, *штамповка*, *прокатка*, *прессование* и др.); резанием (снятие

стружки на металлорежущих станках или вручную с помощью металлорежущего инструмента); термическая (см. *закалка*, *отжиг*, *отпуск*, *нормализация*, *старение*, обработка холодом и др.); *гальваностегия* (см.), *металлизация* (см.) и др. (См. *металлообработка*).

ОБРАЗ — совокупность *информации* (см.), характеризующая объект распознавания.

ОБРАЗУЮЩАЯ — прямая линия, создающая при своём движении, т.е. при перемещении вдоль *направляющей* (см.), линейчатую поверхность.

ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ — это *меры* (см.) и измерительные приборы, предназначенные для воспроизведения и хранения *единиц* (см.), в которых выражаются измерения физ. величины, и для *поверки* (см.) и *градуировки* (см.) мер и измерительных приборов. О. с. и. подразделяются на разряды и *эталоны* — по последним аттестуют О. с. и. 1-го разряда, они обеспечивают поверку всех применяемых в стране рабочих средств измерений.

ОБРАТІМЫЕ ПРОЦЕССЫ — идеальные физ. процессы изменения состояния системы или тела, которые могут протекать как в прямом, так и в обратном направлении, причём в последнем случае должно полностью восстановиться исходное состояние (положение) системы или тела, которого они могут достичь постепенно проходя через все промежуточные стадии прямого процесса в обратном направлении. Эти условия практически невыполнимы. Все происходящие в природе процессы вследствие трения, теплопроводности и др. причин являются в действительности необратимыми.

ОБРАТІМЫЕ РЕАКЦИИ — хим. реакции, которые в реагирующей системе протекают с равными скоростями одновременно в двух противоположных направлениях (прямом и обратном). Таким образом, между ними устанавливается состояние равновесия, зависящее от концентрации исходных веществ, тем-

пературы, давления и др. условий. Эти реакции записывают с помощью специального знака \rightleftharpoons .

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ — воздействие результатов какого-либо процесса на характер его протекания. Если при этом интенсивность процесса возрастает, то О. с. называется положительной, в противоположном случае — отрицательной. Положительная О. с. обычно приводит к неустойчивой работе системы. О. с. обеспечивает автоматическую коррекцию и поддержание регулируемых физ. характеристик системы на требуемом уровне. О. с. применяется в системах автоматического управления, в устройствах радиоэлектроники, ЭВМ и др., работающих в реальном масштабе времени; действует также во всех живых организмах.

ОБРАТНАЯ ФУНКЦИЯ — функция, обращающая зависимость, выраженную данной функцией, в обратную. Обратной функцией для $y = f(x)$ будет $x = f(y)$; напр., для $y = e^x$ — будет $x = \ln y$.

ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ — функции, обратные *тригонометрическим функциям* (см.). Функцией, обратной синусу, является арксинус, функцией, обратной косинусу, является арккосинус и т. д. Обозначаются так: $\text{Arcsin } X$ (арксинус X), $\text{Arccos } X$ (арккосинус X) и т. д.

ОБТЕКАТЕЛЬ — (1) устройство для снижения лобового сопротивления выступающих и движущихся частей самолётов, автомобилей, судов и др. О. обычно О. выполняется из тонкого листового материала, монтируется на специальном каркасе и не является силовым рабочим элементом. Он придаёт поверхностям транспортных средств плавные формы, которые улучшают аэродинамические качества и приводят к плавному, безотрывному обтеканию внешних обводов потоками жидкости или газа; (2) О. **антенный** — внешнее ограждение из радиопрозрачного материала, внутрь которого помещают *антенну* (см.) радио-

станции или радиолокатора; служит для уменьшения лобового аэродинамического сопротивления на летательных аппаратах, судах и др., а также для защиты антенны от влияния метеорологических условий.

ОБТЮРАТОР — (1) в артиллерии — приспособление в затворах орудий для устранения прорыва пороховых газов назад через затвор при выстреле. В оружии гильзового заряжания обтюратором служит сама металлическая гильза; (2) О. **оптический** — заслонка в киносъёмочных, кинопроекторных, фотоэлектронных, измерительных и др. аппаратах, периодически перекрывающая световой поток. В киноаппаратуре О. осуществляет экспонирование киноплёнки в период её покоя в фильмовом канале аппарата и перекрывает световой поток, отбрасываемый кинообъективом, в период передвижения плёнки *грейферным механизмом* (см.). О. бывают вращающиеся — дисковые и барабанные — и совершающие возвратно-поступательные движения — шторные.

ОБУЧАЮЩИЕ МАШИНЫ — технические устройства (часто на базе ЭВМ), предназначенные для целенаправленного автоматического индивидуального обучения с учётом степени подготовленности и запаса знаний обучаемого. Обучающая система, выполняющая ряд функций преподавателя, представляет собой комплекс средств вычислительной аудио- и видеотехники и различных сервисных устройств, а также имеет соответствующее программное, информационное, техническое, методическое, лингвистическое и др. *обеспечение* (см.). Ученик имеет возможность получать теоретические знания и определённые практические навыки, дозированно нарастающие по объёму и степени трудности, а также оценивать уровень своей подготовки с помощью тестирующих программ. Некоторые типы О. м. называют *тренажёрами* (см.).

ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ — прикладные *программы* (см.) для управления работой учащегося над учебным матери-

алом; разрабатываются для обеспечения компьютерной поддержки процесса усвоения материала по какой-либо теме конкретной дисциплины. Она определяет последовательность и темп освоения учебного материала, последовательность упражнений, подтверждает правильность ответов или выдаёт на экран дисплея разъяснение допущенных ошибок, производит контроль и оценку степени освоения данного материала.

ОБШІВКА — (1) внешняя оболочка из твёрдого материала, покрывающая самолёт, вертолёт, корабль и др. для придания им обтекаемых форм, защиты различных выступающих конструкций, обеспечения наименьшего сопротивления воздуха или воды движению технических средств. О. выполняется из листового металла (алюминия, стали, титана и др.), пластмасс и др.; (2) наружное или внутреннее покрытие каркасных или бревенчатых стен, выполненное из досок, фанеры или иных листовых материалов; может сочетаться со штукатуркой или различными утеплителями.

ОБЪЕКТІВ — часть оптического прибора (телескопа, микроскопа, фото-, видео-, телекамеры и др.), обращённая к наблюдаемому объекту, собирающая свет, идущий от него, и формирующая *оптическое изображение* (см.) объекта, которое рассматривают через др. (увеличивающую) оптическую систему — *окуляр* (см.). О. создаёт изображение на поверхности фотографического светочувствительного слоя фотокатода передающей телевизионной трубки и др. К основным оптическим характеристикам О. относятся: фокусное расстояние, разрешающая способность, светосила и др. Конструктивно О. делят на линзовые (рефракторы, диоптрические), зеркальные (рефлекторы) и зеркально-линзовые (содержащие отражательные оптические зеркала и преломляющие *линзы* (см. (1))).

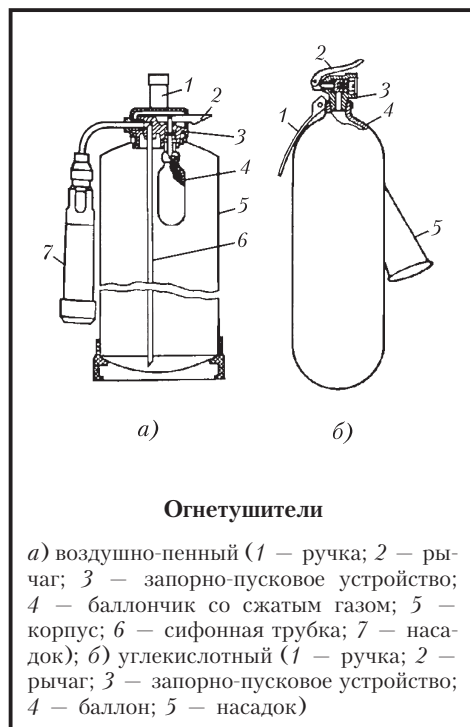
ОБЪЁМ — мера количества трёхмерного пространства, занимаемого телом (объектом). О. куба, ребро которого равно

единице *длины* (см.), равен единице. Единицы объёма в СИ — кубический метр (м³).

ОГНЕПРОВОДНЫЙ ШНУР — см. *бикфордов шнур*.

ОГНЕТУШИТЕЛЬ — ручное средство для быстрого тушения возникшего очага возгорания посредством изоляции загоревшегося предмета (объекта) от кислорода воздуха или путем его охлаждения до температуры, при которой невозможно горение предмета. Результат достигается с помощью хим. или воздушно-механической пены, углекислоты, хладонов, специальных порошков и др., которые в виде струи подаются из цилиндрических металлических сосудов посредством ручного пускового устройства и направляется на очаг возгорания.

ОГНЕУПОРНОСТЬ — свойство материалов противостоять длительное время, не расплавляясь (или не размягчаясь), воздействию высоких температур; выража-



ется в °С. В практике нижний предел О. считается равным 1580 °С. Огнеупорные рекорды принадлежат карбидам тантала и гафния — 3880 и 3900 °С соответственно. Огнеупорные материалы широко применяются в технике (см. *огнеупоры*).

ОГНЕУПОРЫ — обожжённые (см. *обжиг*) материалы и изделия, изготовленные преимущественно на основе горных пород (кварциты, огнеупорные глины) и минералов (силлиманит, дистен, дистенсиллиманит, графит, корунд и др.), обладающие следующими свойствами: а) *огнеупорностью* (см.) свыше 1580 °С; б) высокой жаропрочностью (не деформируется под действием механических нагрузок при высоких температурах); в) хим. стойкостью (противостоят воздействию агрессивных сред — газов, шлаков, металла); г) термической стойкостью (не растрескиваются при резком колебании температуры) и др. По видам О., изготовленные из огнеупорных порошков, разделяются на кирпич и фасонные огнеупорные изделия (тигли, кирпичи, трубы и др.). Различают изделия: огнеупорные (огнеупорность 1580—1770 °С), высокоогнеупорные (1770—2000 °С) и высшей огнеупорности (свыше 2000 °С). По хим. составу О. делят на кислые (диоксидные), полукислые (шамотные), основные (магнезитовые) и нейтральные (углеродистые, хромистые). Их применяют для изготовления внутренней футеровки металлургических, стеклоплавильных и др. печей специального назначения, где нагрев достигает высоких температур. Существуют так называемые безобжиговые О., которые обжигают и спекают не заранее, а в футеровках промышленных печей во время различных технологических высокотемпературных процессов.

ОДНОСТОРО́ННЯЯ СВЯЗЬ — связь, при которой сообщения передаются из пункта передачи в какие-либо пункты приёма, а в обратном направлении одновременной передачи нет.

ОДНОФАЗНЫЙ ТОК — см. *переменный ток*.

ОДНОЧЛЁН — целое алгебраическое выражение, представляющее собой произведение двух или большего числа сомножителей, каждый из которых есть либо число, либо буква, взятые в некоторой положительной степени. О. не содержит никаких др. действий над числами и переменными.

ОЗОН (O₃) — аллотропное видоизменение *кислорода* (см.); синего цвета, нестойкий, токсичный газ с характерным запахом; $t_{\text{кип}} = -112^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 251^\circ\text{C}$, более сильный окислитель, чем кислород. В природе образуется из кислорода воздуха при грозовых разрядах и под действием ультрафиолетовых лучей Солнца. Легко распадается на молекулу кислорода O₂ и активный радикал О. В промышленности О. получают при электрическом разряде в *озонаторе* (см.) или при воздействии на воздух или кислород ультрафиолетового излучения. О. применяют как окислитель для очистки и кондиционирования воздуха, для обеззараживания воды, в производстве некоторых органических веществ — таких как ванилин, камфара, жирные кислоты и др.

ОЗОНА́ТОР — (1) устройство для получения *озона* (см.) в промышленном количестве путём воздействия «тихого» (не искрового) электрического разряда на воздух; (2) аппарат для очистки воздуха или обеззараживания воды озоном.

ОЗОНИ́РОВАНИЕ — способ обработки различных веществ *озоном* (см.) с целью их окисления, обеззараживания и для уничтожения плохого запаха.

ОКА́ЛИНА — продукт окисления, образующийся на поверхности металла (железа, меди и др.), нагреваемого при доступе воздуха, напр. при горячей ковке, штамповке, прокатке. Она ухудшает качество поверхности и приводит к потерям металла. Её удаляют механическим или хим. (травление) путём.

ОКИСЛИ́ТЕЛЬНО-ВОССТАНО́ВИТЕЛЬНАЯ РЕА́КЦИЯ — хим. реакция, при которой число отданных одними атомами или ионами электронов всег-

да равно числу приобретённых другими. Отдача электронов называется окислением, их присоединение — восстановлением. Сущность О.-в. р. состоит в полном или частичном переходе электронов от одних атомов к другим. Горение всех видов топлива, получение ряда металлов из руд основаны на окислительно-восстановительных процессах. Коррозия металлов связана с их окислением.

ОКИСЛЫ (устаревшее название) — то же, что *оксиды* (см.).

ОККЛЮЗИЯ — (1) поглощение газов твёрдыми металлами или расплавами с образованием твёрдых или жидких растворов или хим. соединений (напр., гидридов, некоторых нитридов); (2) захват образующимися частицами осадка примесей из раствора, наблюдается при быстром росте кристаллических осадков. При О. в отличие от поверхностной *адсорбции* (см.) примеси поглощаются по всей массе осадка внутри его кристаллов подобно *абсорции* (см.).

ОКНО — (1) в **архитектуре** — проём в стене для света и воздуха, а также рама со стеклом, закрывающая это отверстие; (2) ничем не занятое время, промежуток в цикле работ, в расписании движения транспорта, в учебном процессе и т. п.; (3) в **информатике** — основной элемент системы, обеспечивающей диалог пользователя с компьютером, в виде независимого объекта на экране, предназначенного для обмена информацией между системой и пользователем. Различают следующие виды О.: а) основное О. приложения, когда открываются только исполнимые файлы. Причём, как правило, не допускается одновременное открытие нескольких основных О. для одного приложения; б) О. документов, когда в заголовке О. отображается как имя *документа* (см.), так и имя рабочего *приложения* (см.); в) диалоговое О., имеющее прежде всего управленческое значение: с помощью такого О. можно определить варианты действий приложения, зафиксировать переменные параметры; г) элемент управления (кроме

кнопок панели инструментов), который является элементом диалогового О., но может использоваться и в др. О. (напр., в рабочей области О. документа, что характерно для файлов справок); д) меню, которое предлагает пользователю ввести команду, выбрав её из числа предложенных; е) панель инструментов, предназначенная для быстрого ввода команд с помощью мыши. О., не являющееся элементом др. О., является самостоятельным; оно может быть активным или неактивным.

ОКРУЖНОСТЬ — замкнутая плоская кривая, все точки которой находятся на одинаковом расстоянии от некоторой точки О, лежащей в плоскости этой кривой и называемой её центром. Расстояние от любой точки окружности до её центра измеряется отрезком, называемым радиусом.

ОКСИДИРОВАНИЕ — преднамеренная обработка хим. или электрохимическим способом поверхности металлических изделий с образованием на них защитной плёнки из *оксидов* (см.) с целью предохранения металла от коррозии или придания изделиям красивого внешнего вида.

ОКСИДЫ — хим. соединения элементов с кислородом (устаревшее название — окислы); один из важнейших классов хим. веществ. О. образуются чаще всего при непосредственном окислении простых и сложных веществ. Напр., при окислении углеводородов образуются О. углерода (CO , CO_2) и О. водорода — вода (H_2O). В О. все атомы кислорода непосредственно связаны с атомами др. элементов, но не между собой. Окисью (устар. название) называют тот из О. элемента, в котором относительное содержание кислорода больше, напр. CO_2 (правильное название — диоксид углерода), закисью — тот, где оно меньше, напр., CO (правильное название — монооксид углерода). По хим. свойствам О. делятся на солеобразующие (Na_2O , Al_2O_3 и др.) и несолеобразующие (CO , NO , H_2O и др.). Солеобразующие О. под-

разделяются на основные (CuO и др.), кислотные (NO₂ и др.), амфотерные — проявляющие и основные, и кислотные свойства (Al₂O₃ и др.).

ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО — условная количественная характеристика качества моторных топлив для двигателей внутреннего сгорания, оценивающая по октановой шкале способность топлива к *детонации* (см.) при сгорании. Моторное топливо по этой шкале сравнивается со смесью изооктана (не склонного к детонации), О. ч. которого условно принято за 100, и легко детонирующего нормального гептана с О. ч., равным 0. Процентное содержание изооктана в смеси, эквивалентной по детонационной стойкости испытываемому топливу, называется О. ч. топлива. Испытания топлива на О. ч. производят на специальном двигателе. Так, у бензина АИ-93 стойкость к детонации такая же, как у смеси 93% изооктана и 7% нормального гептана. Для повышения О. ч. в топливо вводят специальные вещества — антидетонаторы.

ОКУЛЯР — обращённая к глазу наблюдателя система *линз* (см. (1)) оптического прибора (*зрительной трубы* (см.), *микроскопа* (см. (1)) и т. д.), действующая как *лупа* (см.) и предназначенная для увеличения действительного изображения, которое создаётся *объективом* (см.) или др. предшествующей окуляру оптической системой.

ОЛИФЫ — прозрачные жидкости от жёлтого до вишнёвого цвета, получаемые переработкой растительных масел (льняного, конопляного и др.) путём нагревания в присутствии катализаторов (сиккативов). Хорошо смачивают металл, дерево, ткани. Полимеризуясь, О. образуют эластичные плёнки, не растворимые в воде и органических растворителях. Широко применяются для изготовления масляных красок и лаков, грунтовок, шпаклёвок и в типографском деле.

ОЛОВО — хим. элемент, символ Sn (лат. Stannum), ат. н. 50, ат. м. 118,71;

серебристо-белый металл, мягкий и пластичный; существует в двух аллотропных модификациях — белое олово β-Sn (плотность 7228 кг/м³), которое при температуре ниже +13,2 °С переходит в др. модификацию — *серое олово* α-Sn (плотность 5750 кг/м³, $t_{пл} = 231,9^{\circ}\text{C}$). Процесс превращения белого олова в серое называют «оловянной чумой» (см.). Олово стойко к хим. воздействиям, медленно растворяется в разбавленных кислотах и щелочах. В природе оно встречается преимущественно в виде минерала касситерита (олова 79%), оловянного колчедана (олова до 27%) и оловосодержащего серного колчедана. Значительную часть (свыше 40%) олова используют для лужения жести и нанесения противокоррозионного покрытия на изделия, остальные применяют для производства сплавов (баббит и др.), используемых в подшипниках, а также в типографском и красильном деле, в стекольной и хим. промышленности, гальванопластике, для изготовления припоев.

«ОЛОВЯННАЯ ЧУМА» — явление разрушения изделий, изготовленных из *олова* (см.), вызываемое аллотропным превращением белого олова в серое при температуре ниже +13,2 °С. Процесс ускоряется с понижением температуры и достигает максимума при –33 °С, когда оловянное изделие распадается в порошок из-за увеличения объёма серого олова. Средством против нее является легирование олова свинцом, висмутом, сурьмой. Для восстановления поражённого «оловянной чумой» олова его переплавляют.

ОЛОВЯННЫЕ РУДЫ — полезные ископаемые для промышленного производства *олова* (см.). Основной используемый минерал — касситерит (оловянный камень), в меньшей степени — станин и др. оловосодержащие минералы.

ОМ — единица электрического сопротивления в СИ, обозначается Ом. 1 Ом равен электрическому сопротивлению проводника, между концами которого

при силе тока 1 А возникает напряжение 1 В. (См. *ампер*, *вольт*.)

О́МА ЗАКОН — см. *закон Ома*.

ОММЁТР — прибор для измерения электрического (омического) сопротивления. В зависимости от диапазона измерений различают микроомметры, мегаомметры, тераомметры. Широко распространены цифровые О., входные цепи которых представляют собой измерительный мост (см. (2)).

ОМЫЛЕНИЕ — процесс разложения некоторых органических соединений (сложных эфиров карбоновых кислот) при действии на них воды (см. *гидролиз*) или щёлочи. Напр., при О. сложных эфиров водой образуются спирты и кислоты, а при О. щёлочью получают глицерин и мыло. Происхождение термина связано с методом производства мыла из жиров.

ОПЕРАНД — элемент данных, над которым выполняется *операция* (см. (2)) при реализации программы в ЭВМ. В качестве О. могут выступать различные единицы: число, символ и т. д. Напр., в выражении $y = a + b$ О. являются величины a , b . Для того чтобы команду или О. в нужный момент можно было легко найти, все вводимые слова снабжаются *адресами* (см.).

ОПЕРАТОР — (1) специалист, управляющий с пульта работой сложного оборудования (устройства), напр. ЭВМ, буровой установкой, радиолокационной станцией и др.; (2) в **вычислительной технике** — предписание выполнить законченное действие в языках программирования высокого уровня.

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА — комплекс программ, загружаемых в компьютер и предназначенных для автоматизации планирования и организации процессов обработки информации, её ввода и вывода, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ. В состав О. с. входят: а) управляющая программа, выполняющая все



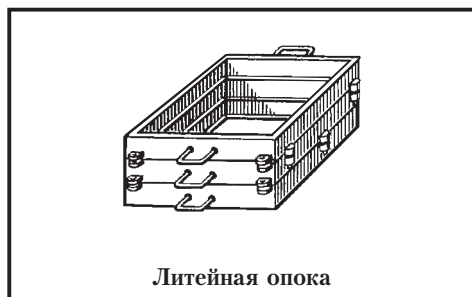
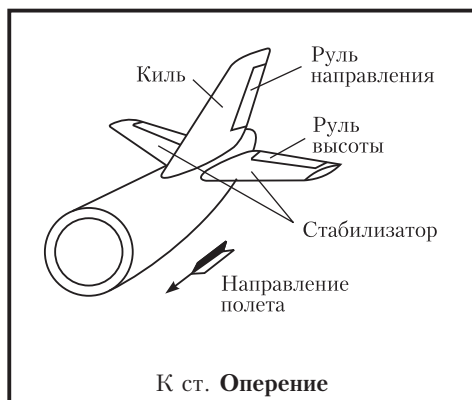
Ом Георг Симон
(1787—1854)
немецкий физик

базовые функции О. с.; б) обрабатывающая программа, осуществляющая сервисные функции, в т. ч. наладку программных модулей, их хранение и настройку, а также загрузку программы и её выполнение; в) командный процессор, осуществляющий перевод команд пользователя на внутренний командный язык; г) система ввода (вывода), выполняющая также тестирование основных устройств компьютера сразу после его включения; д) драйверы — системные программы, управляющие внешними устройствами; е) файловая система и драйвер файловой системы; ж) программы, планирующие выполнение заданий для компьютера. Различают О. с., использующие командную строку для ввода команд и запуска программ с использованием клавиатуры, и графические О. с., в которых основным устройством управления является мышь или др. устройство позиционирования.

ОПЕРА́ЦИЯ — (1) отдельное действие в ряду др. подобных; (2) О. в **вычислительной технике** — нахождение некоторой величины в результате выполнения ЭВМ специального действия, указанного командой программы, над одной или несколькими исходными величинами. Различают операции арифметические, вычислительные, логические, управленческие, программные, специальные и др.;

(3) О. технологическая — отдельная законченная часть целого процесса, выполняемая на одном рабочем месте и характеризующаяся определёнными трудовыми приёмами или применением специального инструмента, оборудования или *автомата* (см. (1)).

ОПЕРЕЖЕНИЕ ЗАЖИГАНИЯ — момент воспламенения искрой рабочей смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания с принудительным *зажиганием* (см.) перед концом такта сжатия. Мощность, экономичность, нагрев, износ двигателя и токсичность отработавших газов во многом зависят от момента зажигания рабочей смеси, который определяется по углу поворота коленчатого вала двигателя от момента проскакивания искры до положения, при котором поршень находится в верхней мёртвой точке. Этот угол называется углом О. з. и регулируется автоматически в зависимости от скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя.



ОПЕРЕНИЕ — аэродинамические несущие поверхности летательного аппарата, служащие для обеспечения его продольной и путевой устойчивости и управляемости; обычно они располагаются позади *крыла* (см.) самолёта (планёра) в виде неподвижного вертикального *киля* (см.), горизонтального *стабилизатора* (см.) и расположенных на них подвижных *рулей* (см.). Вертикальное О. предназначено для обеспечения соответствующего направления полёта и его изменения, горизонтальное О. служит для обеспечения продольной устойчивости и управления высотой полёта.

ОПОКА — (1) в **литейном производстве** — жёсткая металлическая конструкция в виде ящика без дна и верха, служащаяместилищем для различных *литейных моделей* (см. (2)), по которым из формовочной смеси изготовляют разовую *литейную форму* (см. (4)), разрушаемую при извлечении из опоки *отливки* (см.); (2) в **геологии** — лёгкая, твёрдая, прочная, микропористая осадочная горная порода, от светло- до тёмно-серого цвета, богатая (до 97%) аморфным кремнезёмом (опалом), иногда с примесью песка. Отличается хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами. Применяется как сильный адсорбент для очистки нефтепродуктов, при производстве цемента, в газовой, хим. и др. отраслях промышленности.

ОПОРА — элемент, деталь, часть конструкции, тело в машинах и сооружениях, воспринимающие *нагрузку* (см. (2)) от одних элементов (деталей) и передающие её сосредоточенно на др. элементы или основания; обычно служит для поддержания *несущих конструкций* (см.), устройств, а также для подвески тросов, проводов и воздушных линий электропередач. Различают О. (см. рис.): неподвижные и подвижные, шарнирные (с возможностью поворота сопрягаемых деталей на некоторый угол) и бесшарнирные (защемляющие), катковые (с подшипниками качения) и скользящие (с подшипниками скольжения),

аэростатические (с подачей воздуха под давлением между валом и вкладышем) и гидравлические (с передачей нагрузки через рабочую жидкость) и т. д. О. *мостов* (см.), служащие для поддержания пролётных строений, представляют собой во многих случаях целые сооружения. По используемому материалу О. бывают металлические (от подшипников до мачт и ферм), железобетонные, бетонные, каменные и деревянные. В некоторых случаях роль О. выполняет рабочее тело — гидросмесь, сжатый воздух и др. (См. *воздушная подушка*.)

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ (детерминант) — составленное по определённом правилу из n^2 чисел математическое выражение, применяемое при решении и исследовании систем алгебраических уравнений 1-й степени. Число n называется порядком определителя. Так, определитель 2-го порядка, составленный из четырёх чисел a_1, b_1, a_2, b_2 , обозначается $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$ и равен $a_1b_2 - b_1a_2$.

ОПРЕСНИТЕЛЬ — установка для оттики воды от растворённых солей и механических примесей путём её перегонки; применяется для превращения морской заборной и иной соленой воды в пресную, пригодную для питьевых, бытовых и технических целей.

ОПРЕССОВКА — проверка прочности и герметичности трубопроводов, соединений, баков, цистерн и т. п. путём подачи в них соответствующих жидкостей или газа под давлением. О наличии негерметичности судят по падению давления или местному разрушению.

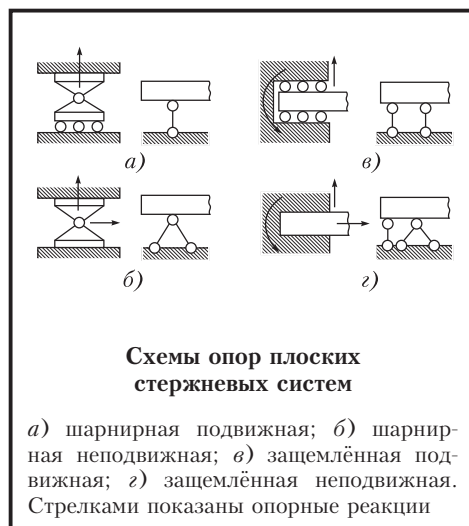
ОПТИКА — (1) раздел физики, изучающий процессы излучения света, его распространения в различных средах и явления, наблюдаемые при взаимодействии света и вещества. Традиционно О. подразделяется на геометрическую, физ. и физиологическую; (2) собирательное название оптических приборов и систем.

ОПТИМЕТР — рычажно-оптический прибор для особо точных линейных измерений с погрешностью до 1 мкм.

ОПТИМИЗАЦИЯ — процесс достижения наилучшего результата из множества возможных в некоторой конкретной ситуации и по выбранным критериям. С помощью О. существенно повышают быстродействие и точность систем автоматического регулирования, маневренность самолётов, кораблей и др. движущихся объектов, улучшают управление поточным производством, режимом работы печей, хим. реакторов и др.

ОПТИЧЕСКАЯ ЗВУКОЗАПИСЬ (фотографическая запись) — синхронная *запись* (см.) звука и изображения на киноплёнке (носитель); производится оптической безынерционной системой, моделируемой микрофоном, оставляющей на киноплёнке след (звуковую дорожку) различной степени почернения, по которой посредством воспроизводящих технических средств воссоздаются в динамике записанные звук и изображение кинофильма.

ОПТИЧЕСКАЯ ЛОКАЦИЯ — комплекс технических средств и методов обнаружения удалённых и движущихся объектов, определения их координат,



а также распознавания их формы с помощью электромагнитных волн оптического диапазона — от ультрафиолетовых до дальних инфракрасных. Основные достоинства оптических *локаторов* (см.) — высокие точность определения угловых координат объектов и разрешающая способность по углу и дальности (что важно при обнаружении космических, надводных и подводных объектов), к недостаткам относится затруднительное использование в сложных метеорологических условиях на далёких расстояниях.

ОПТИЧЕСКАЯ НАКАЧКА — см. *лазер, накачка*.

ОПТИЧЕСКАЯ ОСЬ — а) кристалла — направление в кристалле, вдоль которого скорость света не зависит от ориентации плоскости *поляризации* (см.). Свет, распространяющийся вдоль О. о. кристалла, не испытывает двойного лучепреломления (см.); б) оптической системы — ось симметрии преломляющих и отражающих поверхностей оптической системы, если последняя обладает осевой симметрией, которая называется осесимметрической, или центрированной.

ОПТИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ — устройство, в котором лучистая энергия от какого-либо источника (Солнца, вольтовой дуги и др.) с помощью системы отражателей фокусируется на небольшую площадку (обычно диаметром от 30 мм, а в крупных печах до 350 мм), в результате чего достигается температура от 1000 до 5000 °С. О. п. применяется в лабораторных и промышленных условиях. Разновидность О. п. — солнечная печь.

ОПТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ — физ. характеристика и мера непрозрачности слоя вещества для прохождения световых лучей; равна десятичному логарифму отношения потока излучения (плоской монохроматической волны), падающего на слой вещества, к потоку прошедшего излучения, ослабленного в результате поглощения и рассеяния. Из двух сред та, которая обладает меньшим

значением абсолютного показателя преломления, называется оптически менее плотной средой.

ОПТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ — см. *связь оптическая*.

ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА — величина, характеризующая преломляющее действие О. с. линз; связана с показателем преломления и фокусным расстоянием линзы. О. с. определяется как величина, обратная фокусному расстоянию F линзы (в метрах): $D = \frac{1}{F}$; выражается в *диоптриях* (см.). О. с. собирающих линз положительна, а рассеивающих отрицательна.

ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — совокупность линз, зеркал, призм и др. оптических приспособлений, образующих изображения различных объектов (предметов) или преобразующих пучки световых лучей, идущих от источника света; используется в *оптических приборах* (см.).

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ (обманы зрения) — зрительные восприятия, дающие ложные представления о свойствах видимых объектов — размерах, цвете, форме, движении, удалённости и др. Причины О. и. коренятся в физиологических особенностях зрительного восприятия и в отдельных случаях могут стать причиной ошибки (при стробоскопическом эффекте, контрастной иррадации).

ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ — различные совокупности *оптических систем* (см.), устройство которых основано на законах распространения света или на использовании свойств света. Обязательными частями оптических и оптико-электронных приборов являются линзы, призмы, зеркала, пластинки и т. п. скомбинированные между собой определённым образом. О. п. разнообразны по устройству, назначению и областям применения в науке, технике и быту (дальномеры, бинокли, лупы, микроскопы, телескопы, фотоаппараты, *пирометры* (см.), видеокамеры и др.).

ОПТИЧЕСКИЙ ЗАТВОР — устройство, обеспечивающее пропускание и (или) перекрытие светового потока в течение определённого, заранее заданного времени (выдержки). О. з. является составной частью фотоаппаратов, скоростных кинокамер и многих др. оптических приборов; по принципу действия различают механические (электромеханические) — *затвор фотографический* (см. (5)) и оптические, малой инерционности, использующие эффект *двойного лучепреломления* (см.) в *Керра ячейке* (см.) и др.

ОПТИЧЕСКИЙ КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР — то же, что *лазер* (см.).

ОПТИЧЕСКИЙ КЛИН — приспособление в виде пластинки с изменяющейся по длине прозрачностью или в виде клиновидной диафрагмы, применяемое в *оптических системах* (см.) для плавного или ступенчатого ослабления пучка световых лучей. О. к. используют в фотометрии, оптической спектроскопии, в различных оптико-механических приборах и др.

ОПТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАТОР — колебательная система, образованная совокупностью отражающих зеркал (поверхностей), в которой могут возбуждаться и поддерживаться электромагнитные колебания оптического диапазона длин волн с излучением в свободном пространстве. Простейший О. р. состоит из двух плоских параллельных зеркал, находящихся на определённом расстоянии друг от друга. Применяют такие резонаторы в качестве колебательной системы *лазера* (см.).

ОПТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕГРАФ — система визуальной связи с помощью ряда станций, отстоящих друг от друга на расстоянии прямой видимости и использующих семафорную азбуку. О. т. был распространён вначале XIX в. и был вытеснен с 1830-х гг. электромагнитным телеграфом. Станция представляла собой башню, на которой устанавливались столбы (семафоры) с подвижными разноцветными планками и фонарями; с их помощью

передавали различную информацию, используя сочетания условных знаков (семафорная азбука); информация воспринималась с помощью зрительных труб.

ОПТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР — то же, что *светофильтр* (см.).

ОПТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР — точка, расположенная на оптической оси тонкой линзы и обладающая следующим свойством: луч света, проходящий через неё, не изменяет при прохождении через линзу своего первоначального направления.

ОПТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — *свет* (см.) в широком смысле слова; к нему, помимо *видимого света* (см.), относятся *инфракрасное излучение* (см.) и *ультрафиолетовое излучение* (см.).

ОПТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ — воссозданная с помощью зрительного восприятия картина, получаемая в результате прохождения через *оптическую систему* (см.) лучей, распространяющихся от объекта. О. и. разделяют на действительные и мнимые. Первые образуются сходящимися пучками лучей в точках их пересечения. Поместив в плоскости пересечения лучей экран или фотоплёнку, можно наблюдать на них действительное О. и. В др. случаях лучи, выходящие из оптической системы, расходятся, но если их мысленно продолжить в противоположную сторону, они пересекутся в одной точке. Эту точку называют мнимым изображением точки — объекта; т.к. она не соответствует пересечению реальных лучей, то мнимое О. и. невозможно получить на экране или зафиксировать на фотоплёнке. Однако оно способно играть роль объекта по отношению к др. оптической системе (напр., глазу или собирающей линзе), которая преобразует его в действительное. О. и. действительного объекта в плоских зеркалах — всегда мнимое. В вогнутых зеркалах и собирающих линзах оно может быть как действительным, так и мнимым — в зависимости от положения объекта относительно *фокуса* (см.) зеркала или линзы.

ОПТИЧЕСКОЕ РЕЛÉ — электрическое устройство для сигнализации, защиты или управления различными промышленными, энергетическими либо транспортными установками, основанное на использовании световых, инфракрасных или ультрафиолетовых лучей посредством *фотоэлемента* (см.).

ОПТИЧЕСКОЕ СТЕКЛÓ — высокопрозрачное, химически и физически однородное стекло с точно заданными оптическими свойствами, предназначенное для изготовления оптических приборов и инструментов. В зависимости от назначения различают О. с.: а) бесцветное (используется в формировании изображения); б) цветное (предназначено для поглощения света в требуемом спектральном диапазоне); в) люминесцирующее, или генерирующее (служит в качестве активной среды твёрдотельных *лазеров* (см.)).

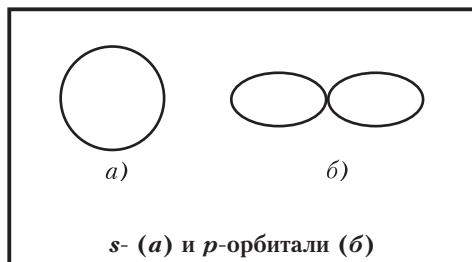
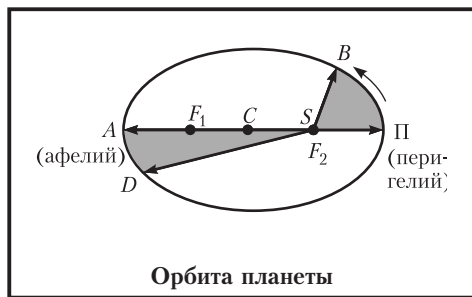
ОПТОЭЛЕКТРОНИКА — область электроники, в основе которой лежат вопросы теории и методы практического использования процессов преобразования световых сигналов в электрические (и наоборот) в целях обработки, хране-

ния и передачи информации; отличается от вакуумной и полупроводниковой электроники наличием *оптической связи* (см.).

ОПТРО́Н (оптопара) — прибор, состоящий из источника и приёмника света, связанных между собой оптически и помещённых в общий корпус. В качестве излучателя обычно используют полупроводниковый диод (светодиод), в качестве фотоприёмника — фотодиод, фоторезистор и др. О. осуществляет усиление и преобразование электрических и оптических сигналов, бесконтактное переключение и управление электрическими цепями (подобно реле), *модуляцию* (см.), электрическую развязку между частями радиоэлектронных устройств (подобно трансформатору).

ОРБИ́ТА — траектория, по которой в космическом пространстве вокруг центрального тела движется др. небесное тело (планета, её спутники, кометы, искусственные спутники, космические летательные аппараты и др.). В первом приближении О. определяется *законами Кеплера* (см.). О. каждой планеты — эллипс; F_1 и F_2 — фокусы эллипса, в одном из которых находится Солнце S ; $СП = CA$ — большая полуось О.; \vec{r} — радиус-вектор планеты; отрезки траектории PB и AD планета проходит за одинаковое время; площади затемненных секторов равны.

ОРБИТА́ЛИ (атомные и молекулярные) — согласно квантово-механической теории атомные и молекулярные волновые функции электрона, находящегося в поле одного или нескольких атомных ядер и в усреднённом поле всех остальных электронов рассматриваемого атома или молекулы. Пространство вблизи ядра, в котором распределяется электронная плотность и велика вероятность нахождения электрона (около 90 %), называют атомной орбиталью. Важной характеристикой атомной орбитали являются вид её симметрии, форма и размер. Различают s -, p -, d - и f -орбитали, которые отличаются друг от друга раз-



мерами и энергией электрона. О. с шаровой симметрией называют *s*-орбиталями; *p*-орбитали имеют вид гантелей с осевой симметрией. Более сложный вид у *d*- и *f*-орбиталей.

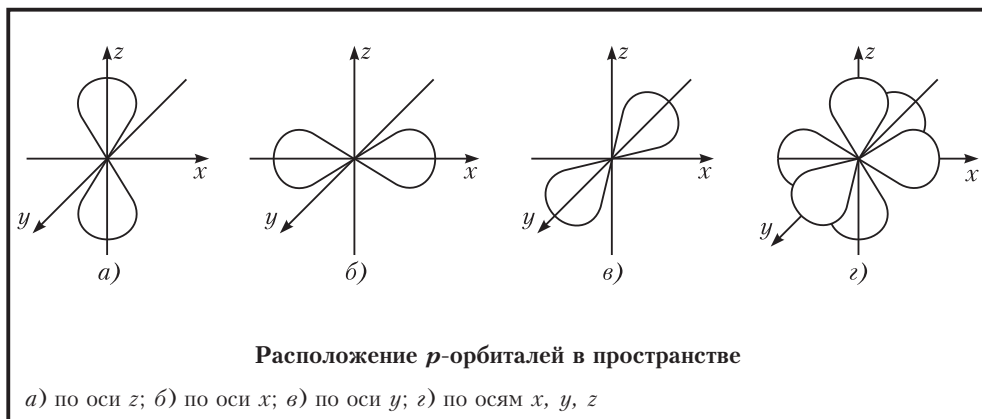
ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ — космический летательный аппарат, длительное время функционирующий на околоземной, окололунной или околопланетной *орбите* (см.). О. с. может быть пилотируемой (с экипажем космонавтов) или работать в автоматическом режиме. Её назначение — решение широкого комплекса научных и прикладных задач в исследовании космического пространства и Земли (планеты), проведение астрономических, радиоастрономических, метеорологических и др. наблюдений, медико-биологических и технологических экспериментов, изучение вопросов навигации, исследование поведения материалов и оборудования в условиях космического полёта и др. На борту обитаемой О. с. в условиях *невесомости* (см.) создаются условия для нормальной жизнедеятельности и проведения научных экспериментов. (См. *жизнеобеспечение*.)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ — наука об органических соединениях *углерода* (см.). Так как углерод присутствует во всех органических соединениях (ткани растений и животных), органическую химию с середины XIX в. называют так-

же химией соединений углерода. Синтез многочисленных органических соединений привёл к созданию новых, важных отраслей промышленности и областей науки, напр. химии природных соединений, полимеров, антибиотиков, витаминов, гормонов, элементоорганических соединений, красителей, стереохимии и т. д. Все эти разделы основываются на общих законах О. х.

ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ — см. *карбоновые кислоты*.

ОРГТЕХНИКА (организационная техника) — разнообразные технические средства, с помощью которых механизуются и автоматизируются операции учёта, планирования, контроля и анали-



за, обработки и хранения информации, её поиска, организуются управление и связь управленческого и инженерного труда в производственном процессе. К средствам О. относят: информационно-поисковые системы, чертёжно-конструкторскую технику, калькуляторы и ЭВМ, копировально-множительную технику, средства связи и др.

ОРДЕР АРХИТЕКТУРНЫЙ — определённые сочетания, структура, а также художественная обработка несущих (колонна с капителью, иногда — с базой) и несомых (архитрав, фриз и карниз, составляющие антаблемент) частей в стоечно-балочной конструкции. Классические О. а. были выработаны в Древней Греции — дорический, ионический, коринфский — и в Древнем Риме — тосканский и сложный. О. а. были восприняты и развиты в эпоху Возрождения, приобретая основы архитектурного творчества, сохранённые в эпоху барокко и тем более — во времена классицизма. С их помощью были созданы разнообразные приёмы пластической обработки зданий различного назначения.

ОРДИНАТА — одно из двух (трёх) чисел, определяющих положение точки на плоскости (в пространстве) относительно прямоугольной системы координат.

ОРЕОЛ — оптический световой фон вокруг изображения источника оптического излучения, наблюдаемый глазом или регистрируемый приёмником света (напр., светлое кольцо вокруг яркой точки изображения на экране кинескопа). Причина его появления — рассеяние света на малые углы в среде, через которую проходит свет. О. существенно влияет на разрешающую способность фотографических материалов и люминесцентных экранов.

ОРИЕНТАЦИЯ — (1) определение своего положения и положения различных объектов на местности, в море, воздушном или космическом пространстве с помощью навигационных и пилотажных приборов, по световым, радио- и звуковым сигналам или небес-

ным светилам и др.; (2) **О. космического аппарата:** а) положение геометрических осей аппарата или его частей (солнечных батарей) относительно небесных тел, силовых линий магнитного или гравитационного поля, б) автоматическое или ручное управление движением, сводящееся к приданию нужного положения космического аппарата относительно выбранных направлений поворотом его вокруг *центра масс* (см.).

ОРТИКОН — передающая телевизионная трубка с мозаичным фотокатодом, в которой световое изображение преобразуется в электрическое (в так называемый потенциальный рельеф), а последнее (посредством построчно обегаящего мозаичный фотокатод пучка медленных электронов) — в видеосигнал. О. обладает чувствительностью в 10—20 раз большей, чем *икonosкоп* (см.); используется при передаче изображения по телевидению при слабой освещённости.

ОРТОГОНАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ (прямоугольная проекция) — частный случай параллельной проекции, когда проектирующие лучи перпендикулярны оси проекций или плоскости проекций; используется в графических конструкторских и архитектурных работах.

ОСАДКА — (1) в **металлообработке** — формообразующая технологическая операция обработки металлов давлением для уменьшения высоты заготовки (за счёт увеличения площади её поперечного сечения) и повышения механических свойств стали; её осуществляют на прессах и молотах; (2) **О. грунта** — постепенное опускание (оседание) грунта (и как следствие — расположенного на нем сооружения), вызванное увеличением действующей на него нагрузки; (3) **О. корабля** (судна) — глубина погружения корабля в воду (расстояние от нижней кромки киля до поверхности воды); зависит от массы груза на борту и плотности забортной воды.

ОСАЖДЕНИЕ — процесс выделения одного или нескольких ионов или веществ

в виде малорастворимого соединения. Осадить вещества из растворов можно тремя способами: вытеснением, изменением концентрации ионов водорода либо путём образования нерастворимых или малорастворимых соединений. О. применяют для разделения элементов при хим. анализе и в хим. технологии. На образовании осадков основано множество методов обнаружения, разделения, гравиметрического и титриметрического определения ионов элементов и веществ.

ОСВЕТЛЕНИЕ ВОДЫ — технологический процесс обработки воды с целью уменьшения содержания в ней примесей, обуславливающих её мутность, которая ограничивает использование (или препятствует использованию) воды для питьевых и технических целей. (См. *очистка воды* (1).)

ОСВЕЩЁННОСТЬ — физ. величина, равная отношению светового потока, падающего на элемент поверхности, к площади этого элемента; обозначается E , в СИ выражается в *люксах* <см.>. При увеличении расстояния r между источником света и освещаемой поверхностью О. убывает обратно пропорционально его квадрату: $E = \frac{1}{r^2}$. Если свет падает на какую-либо поверхность объекта, освещающая её, то принято говорить об О., создаваемой источником света. Если свет отражается от объекта и воспринимается глазом или фотоплёнкой, то принято говорить о *яркости* <см.> объекта. Благодаря яркости поверхность становится видимой с большей или меньшей отчётливостью.

ОСЕЛÓК — мелкозернистый абразивный (см. *абразивы*) инструмент в форме призматического бруска, применяемый для доводки лезвий режущих инструментов (резцов, пил, бритв, ножниц и др.) после заточки, что повышает чистоту разреза и стойкость инструмента.

ОСЛАБЛЕНИЕ — (1) **излучения** — уменьшение интенсивности потока *излучения* <см.>, обусловленное взаимо-

действием излучения со средой (её поглощение и рассеяние); является важным показателем при расчёте противолучевой защиты (см. *защита противолучевая*); (2) **фотографическое** — уменьшение оптической плотности чёрно-белого фотографического изображения путём удаления части металлического серебра с целью улучшения качества фотографии. О. фотографическое ведут в одном или двух растворах, содержащих окислители металлического серебра и растворители солей серебра.

ÓСМИЙ — хим. элемент, символ Os (лат. Osmium), ат. н. 76, ат. м. 190,2. Относится к семейству платиновых металлов. В природе встречается в виде осмистого иридия. Осмий — белый с серо-голубым оттенком металл, плотность 22 610 кг/м³, очень твёрд, хрупок, коррозионно стоек, $t_{пл} = 3027^\circ\text{C}$. Используется для изготовления в различных быстро изнашивающихся деталях точных измерительных приборов, а также для эталонов; его соединения — хорошие катализаторы.

ÓСМОС — одностороннее проникновение (см. *диффузия*) молекул растворителя в раствор сквозь не проницаемую для растворённых веществ пористую перегородку (мембрану), отделяющую раствор от чистого растворителя или от раствора с меньшей концентрацией; вследствие этого с одной стороны полупроницаемой перегородки возникает избыточное давление, так называемое *осмотическое давление* <см.>, которое зависит от концентрации раствора, температуры и природы растворённого вещества. Явления О. играют огромную роль в биологии и используются в технике, напр. в диализе (в производстве искусственных волокон, фармацевтических препаратов и др.).

ОСМОТÍЧЕСКОЕ ДАВЛÉНИЕ — избыточное гидростатическое давление со стороны раствора, препятствующее проникновению растворителя из менее концентрированного в более концентрированный раствор через разделяющую эти два раствора тонкую пористую пе-

регородку (мембрану), не проницаемую для растворённых веществ; одностороннее проникновение растворителя через мембрану в раствор обусловлено *осмосом* (см.). В этом случае *О. д.* можно измерить: оно равно избыточному давлению, которое необходимо приложить со стороны раствора, чтобы прекратить осмос. *О. д.* численно равно давлению, которое оказало бы растворённое вещество, если бы оно при данной температуре находилось в состоянии *идеального газа* (см.) и занимало объём, равный объёму раствора.

ОСНОВА́НИЕ — (1) плоская или прямолинейная часть границы геометрической фигуры — часть, по одну сторону от которой расположена вся фигура; (2) пересечение перпендикуляра к прямой или плоскости с этой прямой или плоскостью; (3) натуральное число, которое в данной позиционной системе счисления изображается единицей 2-го разряда; число различных цифр в системе счисления равно её *О.*; (4) число, возводимое в степень; (5) число, которое, будучи возведено в степень с показателем, равным логарифму, даёт логарифмируемое число.

ОСНОВА́НИЯ — класс хим. соединений. *О.* можно определить как соединения, в которых катион металла связан с отрицательно заряженными гидроксид-ионами OH^- (исключение — водный раствор аммиака). В формуле *О.* на первом месте записывают хим. символ металла, на втором — кислорода и на последнем — водорода, напр. KOH (гидроксид калия), Ca(OH)_2 (гидроксид кальция). Хорошо растворимые в воде *О.* называются щелочами. Большинство *О.* не растворимо в воде. К сильным относятся *О.*, полностью диссоциирующие в воде — Ba(OH)_2 и др., к слабым — диссоциирующие не полностью.

ОСНОВНЫЕ СРЕ́ДСТВА — денежные средства, вложенные в имеющиеся *основные фонды* (см.).

ОСНОВНЫЕ ФОН́ДЫ — совокупность материально-вещественных цен-

ностей (сооружения, здания, машины, оборудование, транспортные средства и т. д.), стоимость которых включается в стоимость вновь созданных продуктов частями и возвращается в денежной форме по мере их амортизации.

ОСНОВНЫЕ ЦВЕТА́ — три цвета, оптическое смешение которых позволяет получить любой др. цвет. Существуют различные системы *О. ц.*, находящие применение в кино- и фототехнике, полиграфии, голографии, живописи. Число таких систем бесконечно. Естественному цвету наиболее отвечает система жёлтого, красного и синего тонов, которые не могут быть получены смешением др. цветов, но сами служат основой для получения любого др. цвета.

ОСТА́НКИНСКАЯ ТЕЛЕВИЗИО́ННАЯ БА́ШНЯ — выстроена в 1967 г. по проекту инженера Н. В. Никитина, архитекторов Л. И. Баталова и Д. И. Бурдина, является одной из самых высоких в мире. По проекту высота башни с антенной и флагом — около 539 м, масса (вместе с фундаментом) — 51 400 т, общая полезная площадь помещений — 14 850 м². Нижняя конусообразная часть башни до отметки 63 м выполнена из обычного бетона с жёсткой арматурой, от 63 до 384 м — из напряжённого железобетона; верхняя часть (выше 384 м) — из цилиндрических металлических уменьшающихся в диаметре звеньев. В *О. т. б.* расположены: телевизионная станция; радиостанция для вещания на УКВ; станция радиотелефонной связи с подвижными объектами; радиорелейная станция, обеспечивающая передачу телевизионных программ из Москвы на территории Российской Федерации и зарубежных стран; центральная высотная метеостанция и лаборатория по изучению грозových явлений. Два скоростных лифта поднимают посетителей в 3-этажный ресторан «Седьмое небо». Кольцеобразное помещение ресторана вращается вокруг оси башни, совершая полный оборот за 40 мин. На высоте 337 м расположена смотровая площадка. Разработан проект

«наращивания» башни до высоты 557 м; намечен и осуществляется монтаж антенн пейджинговой и сотовой радиосвязи.

ОСТАТОЧНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ — часть *деформации* <см.>, не исчезающая после снятия воздействий, вызвавших её.

ОСТАТОЧНАЯ ИНДУКЦИЯ — магнитная *индукция* <см. (5)> в веществе (в ферромагнетиках) при *напряжённости магнитного поля* <см. (1)>, равной нулю, объясняется магнитным *гистерезисом* <см. (2)>.

ОСТАТОЧНАЯ НАМАГНИЧЕННОСТЬ — см. *намагниченность остаточная*.

ОСЦИЛЛОГРАММА — кривая протекающего во времени процесса, записанная на фотоплёнке или светочувствительной бумаге с помощью *осциллографа* <см.> или наблюдаемая на его экране.

ОСЦИЛЛОГРАФ — регистрационный и измерительный прибор для исследования изменений во времени быстро меняющихся физ. величин или процессов (электрических или эквивалентно преобразованных в электрические). Посредством магнитоэлектрических или электроннолучевых измерительных устройств. О. позволяет вести визуальные наблюдения на экране и регистрацию процесса на *осциллограмме* <см.>. Он имеет множество технических исполнений в зависимости от предназначения в исследовании параметров сигнала и др.

ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ ТРУБКА — то же, что *электронно-лучевая трубка* <см. (4)>.

ОСЦИЛЛЯТОР — в широком смысле слова — всякая физ. система, совершающая колебания, если характеризующие её величины периодически изменяются во времени, в более узком смысле — колебательная система с одной степенью свободы (напр., маятник, груз на пружине). Понятие «осциллятор» играет важную роль в теории твёрдого тела, электромагнитного излучения, колебательных спектров молекул и др.

ОСЬ — (1) в **прикладной механике** — стержень, опирающийся на опоры и поддерживающий вращающиеся части машин (колёса вагонов) или механизмов (зубчатые колёса часов). В отличие от *вала* <см.> О. не передаёт полезного крутящего *момента* <см. (5)>, а работает в основном только на *изгиб* <см.>. Различают О. неподвижные, если вращающиеся части свободно насажены на О., и подвижные, если они закреплены и вращаются вместе с О.; (2) О. **вращения** — неподвижная прямая, вокруг которой в пространстве совершается *вращение* <см.> или поворот на некоторый угол; (3) О. **нейтральная** — в сопротивлении материалов — линия в поперечном сечении изгибаемой балки, делящая сечение на две части, в одной из которых слои материала балки, лежащие на вогнутой её стороне, сжимаются, а лежащие на выгнутой стороне растягиваются. Нейтральный же слой, расположенный близ нейтральной О., не испытывает никакой *деформации* <см.>, а только искривляется; (4) О. **оптическая** — см. *оптическая ось*; (5) О. **симметрии** <см. рис.> — неподвижная прямая, относительно ко-

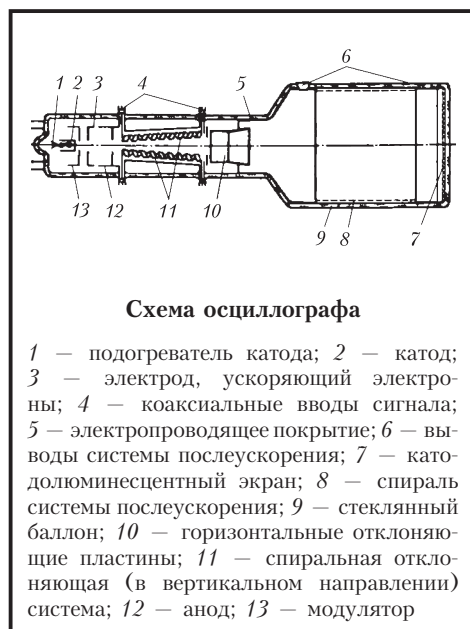


Схема осциллографа

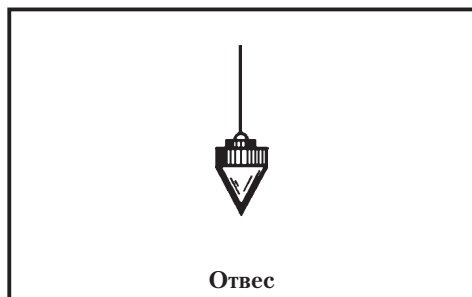
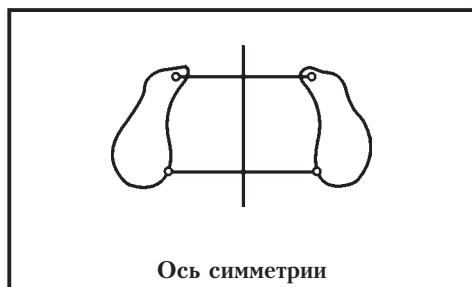
1 — подогреватель катода; 2 — катод; 3 — электрод, ускоряющий электроны; 4 — коаксиальные вводы сигнала; 5 — электропроводящее покрытие; 6 — выводы системы послеускорения; 7 — катододюминесцентный экран; 8 — спираль системы послеускорения; 9 — стеклянный баллон; 10 — горизонтальные отклоняющие пластины; 11 — спиральная отклоняющая (в вертикальном направлении) система; 12 — анод; 13 — модулятор

торой каждые две точки, лежащие на одном перпендикуляре к этой прямой, находятся по разные стороны от неё на одинаковом расстоянии; **(6) О.** — это прямая, на которой путём задания единичного вектора указаны направление, единица длины и начало отсчёта (ось абсцисс, ось ординат, числовая ось, ось аппликат, координатная ось и др.).

ОТБОЙНЫЙ МОЛОТÓК — см. *молоток* (см. (2)).

ОТБОРТО́ВКА — **(1)** загиб кромки металлического листа для соединения его с др. кромкой или др. листом (клепкой или сваркой); **(2)** в кузнечно-штамповочном производстве — одна из технологических операций обработки металлов давлением путём образования борта по наружному контуру листовой заготовки или по торцу трубы.

ОТВÁЛ — насыпь на земной поверхности, образованная из пустых горных пород, получаемых при разработке месторождений полезных ископаемых, из отходов после обогащения полезных ископаемых, из шлаков металлургических



заводов и электрических станций, работающих на твёрдом топливе, и др. отходов (отбросов) производства. О., имеющие правильные геометрические формы (призматическую, пирамидальную), называют штабелями, а конусовидные — террикониками.

ОТВЕРДЕВА́НИЕ — фазовый переход вещества из жидкого состояния в твёрдое (кристаллическое); то же, что *кристаллизация* (см.).

ОТВЕРЖДЁНИЕ — необратимый переход жидких олигомеров и (или) мономеров в твёрдые неплавкие *полимеры* (см.). Применяется для получения клеевых соединений, лакокрасочных покрытий и др.

ОТВЁРТКА — ручной инструмент для завинчивания и отвинчивания винтов и шурупов, имеющих головки с прямой или крестообразной прорезью; состоит из закреплённого в рукоятке стального стержня с рабочей частью, имеющей имеет плоскую клинообразную или крестообразную заточку различных размеров (от долей мм — в часовой отвёртке и до 1,5—2 см — в силовой отвёртке для монтажных слесарных работ). Стержни могут быть сменными — в зависимости от размера или характера прорези. Для ускорения завинчивания применяют О. механические, вставляемые в патрон ручной сверлильной машины или имеющие независимое питание от сухих элементов (батареек). Имеются О. быстродействующие, снабжённые храповым механизмом, позволяющим работать без перехвата руки, что значительно экономит время.

ОТВЁС — простейший инструмент для контроля вертикальности плоскостей или линий при монтажных, строительных, топографических, землекопных и др. работах; представляет собой небольшой грузик в виде усечённого конуса, укреплённый на конце тонкой и гибкой бечёвки. Под действием силы тяжести груза бечёвка принимает вертикальное положение, называемое отвесной линией.

ОТВЁТЧИК — радиолокационная приёмопередающая станция для автоматического ответа специальным кодом на запрос (см. *запросчик*) о принадлежности объекта (самолёта, вертолёта, корабля и др.) к данной системе опознавания.

ОТЖИГ — термическая обработка материалов, напр. металлов, стёкол, полупроводников, заключающаяся в нагреве до определённой температуры, выдержке и медленном охлаждении с целью улучшения внутренней структуры материала, обрабатываемости, уменьшения внутренних остаточных термоупругих напряжений и т. д.

ОТКАЗ — полное или частичное прекращение работоспособности либо правильного функционирования технического объекта (транспортного средства, двигателя, станка, узла изделия, ЭВМ, аппаратуры и т. п.), наступившее в результате неустраняемой *неисправности* (см.) в работе какого-либо его функционального устройства (регулирование параметров, прекращение подачи энергии или топлива, разрушение узлов, деталей, конструкции и др.) или вследствие внешних механических, хим., климатических и др. воздействий или помех. Различают О. внезапный и постепенный, устранимый и неустраняемый, частичный или полный, зависимый и независимый, перемежающийся, конструкционный, производственный и эксплуатационный. О. является одним из основных понятий *надёжности* (см.) и может стать причиной аварии или катастрофы (О. тормозов машины, двигателей самолёта).

ОТКЛОНЯЮЩАЯ СИСТЕМА — устройство в виде двух пар пластин в электроннолучевой трубке, служащее для создания управляемого (см. *развёртка*) магнитного или электрического поля. Пластины отклоняют и перемещают тонкий электронный луч (лучи) по экрану кинескопа. Одна пара пластин отклоняет луч по вертикали, вторая — по горизонтали. При одновременной работе пластин происходит последовательное

во времени обегание экрана лучом по определённому управляющему закону, в результате чего на экране появляется *осциллограмма* (см.) или телевизионное изображение.

ОТКРЫТЫЙ СПОСОБ ДОБЫЧИ — разработка месторождений полезных ископаемых с помощью *карьеров* (см.), разрезов, а также путем подъёма со дна рек, морей и др. водоёмов. О. с. д. существенно дешевле и безопаснее подземного, даёт возможность широкой автоматизации процессов и повышения производительности труда.

ОТКРЫТИЕ — установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания природы; является объектом специальной правовой охраны. От О. следует отличать научные догадки, гипотезы, изобретения.

ОТЛАДКА — (1) **программы** — систематический процесс поиска и устранения *ошибок* (см.) в *программе* (см.), производимый по результатам её прогона на ЭВМ или с помощью специальной вспомогательной программы (отладчика), обеспечивающей заданный режим её отладки и выдающей соответствующие промежуточные результаты, по которым вносятся исправления в исходную программу; (2) **О. технических объектов** — процесс регулирования и настройки отдельных элементов, узлов, приборов, агрегатов и т. п. для получения заданных значений параметров работы двигателя, механизма, турбины, прибора, системы и др.

ОТЛИВКА — (1) изделие или заготовка, полученные путём заливки расплавленного металла, стекла, пластмассы и т. п. в *литейную форму* (см.). После затвердевания в форме и удаления из неё получается законченная литая деталь или заготовка, которую в дальнейшем подвергают механической обработке (см. *металлообработка*). В некоторых случаях применяют термическую обработку

(для стекла и пластмасс); (2) процесс этого литья.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ — движение (см.) точки (или тела) по отношению к подвижной системе отсчёта, которая сама перемещается определённым образом относительно некоторой другой, основной системы отсчёта, условно названной неподвижной. В простейшем случае такое сложное движение состоит из двух движений, одно из которых — движение самого тела (напр., движение человека в вагоне поезда) — называется относительным движением, др. — перемещение вагона с человеком называется переносным движением. Наконец, движение человека по отношению к земле, которую принято считать в этом случае неподвижной системой отсчёта, называется сложным, или абсолютным, движением. Каждое из трёх движений имеет свою скорость и ускорение с соответствующими названиями. Если известны переносное и относительное, движения, то для определения абсолютного движения их следует сложить по правилу параллелограмма.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ — отношение диаметра действующего отверстия *объектива* (см.) к его фокусному расстоянию. Квадрат О. о. определяет *освещённость* (см.) в плоскости изображения и называется геометрической *светосилой* (см.) объектива.

ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ТЕОРИЯ — см. *теория относительности* (14).

ОТНОШЕНИЕ — в математике — частное от деления одного числа (выражения) на др.

ОТОПЛЕНИЕ — совокупность нагревательных устройств и систем, обеспечивающих обогрев жилых, производственных и др. помещений и поддерживающих в них комфортные температуры и санитарно-гигиенические условия в холодный период года. Различают О. местное и центральное. К местному О. относят: печное, газовое и электрическое. В этом

случае нагревательный прибор является одновременно и устройством для сжигания топлива или электрическим потребителем. В системах центрального О. (воздушного, парового, водяного, лучистого и др.) соответствующий теплоноситель подаётся в нагревательные приборы из одного центрального источника (см. *теплоснабжение*).

ОТПУСК — вид термической обработки металлов (сплавов), подвергшихся *закалке* (см.), с целью увеличения их пластичности и вязкости при оптимальном уменьшении прочности, твёрдости и хрупкости. Применительно к стали отпуск заключается в нагреве закалённой стали до температур, не превышающих температуры фазовых превращений, в выдержке при этих температурах и последующем охлаждении (как правило, на воздухе или в воде). Выбор режима отпуска определяется требуемым соотношением прочности и пластичности стали.

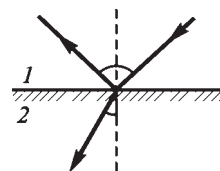
ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА (ОВ) — высокотоксичные хим. соединения, оказывающие то или иное вредное воздействие на организм человека и обладающие рядом др. свойств, которые делают их пригодными для применения в качестве боевого оружия на войне. Впервые ОВ (хлор и хлорциал) были применены в Первой мировой войне. Применение ОВ запрещено Женевским протоколом 1925 г.

ОТРАЖАТЕЛЬ — устройство или естественное препятствие, изменяющее направление и интенсивность потока звуковой или гидравлической энергии, электромагнитных волн, ядерных частиц, а также направление движения твёрдых тел, обладающих упругими свойствами. О. характеризуется отражательной способностью материала, из которого состоит. Различают поверхностные О. (напр., в оптике — зеркала и отражательные призмы, в радиолокации — тела, отражающие электромагнитные волны и др.) и объёмные О. Последние используют в ядерной технике, где в качестве О.

применяют слой неделящихся материалов (графита или тяжелой воды), который служит для уменьшения утечки нейтронов из активной зоны реактора. Эффективность слоя возрастает с увеличением его толщины.

ОТРАЖЕНИЕ — (1) **волн** — частичное или полное возвращение волн (звуковых, электромагнитных, а также на поверхности жидкости), достигающих границы раздела двух разнородных сред (препятствия), в ту среду, из которой они подходят к этой границе. Угол между направлением движения отражённой волны и перпендикуляром к границе раздела сред называется углом $O.$; он равен углу падения, но расположен по др. сторону от перпендикуляра; (2) **О. звука** — возвращение *звука* $\langle \text{см.} \rangle$ при его встрече с границей раздела двух сред, обладающих различными плотностью и сжимаемостью, обратно в ту среду, из которой он подошёл к границе. Одним из проявлений $O.$ звука является эхо. Законы $O.$ звука используют в *гидролокации* $\langle \text{см.} \rangle$ и в проектировании и строительстве зрелищных сооружений, вокзалов, аэропортов, производственных зданий с шумными агрегатами и т.д.; (3) **О. полное внутреннее** — явление $O.$ света, состоящее в том, что при переходе светового луча из среды с большим показателем преломления в среду с меньшим показателем преломления (напр., из стекла в воздух), когда угол падения превосходит некоторое предельное значение, вся падающая энергия полностью возвращается обратно в оптически более плотную среду. $O.$ полное внутреннее широко используют во многих оптических приборах (призматических биноклях, перископах), в линиях передачи света (в волоконной оптике) и др.; (4) **О. радиоволн** — возвращение радиоволн на границе раздела двух сред с различными электрическими свойствами обратно в ту среду, из которой они приходят. $O.$ радиоволн используется в *радиолокации* $\langle \text{см.} \rangle$, радиосвязи, технике СВЧ и др.; (5) **О. рассеянное** — происходящее по различным

направлениям $O.$ электромагнитных волн от шероховатой поверхности, неровности которой сравнимы с длиной падающей волны (др. название — диффузное $O.$); (6) **О. света** — явление, заключающееся в том, что при падении световой волны на поверхность раздела двух сред 1 и 2 с различными показателями преломления, взаимодействие света с веществом приводит к появлению отражённой световой волны, распространяющейся от границы раздела обратно в первую среду, но по новому направлению. Если поверхность гладкая, т.е. её шероховатости малы по сравнению с длиной волны, то происходит зеркальное $O.$ света. В этом случае виден источник света, а граница раздела не видна (напр., в плоском зеркале). Если размеры неровностей поверхности соизмеримы с длиной волны или превышают её и расположение неровностей беспорядочно (шероховатые или матовые поверхности), то рассеяние света происходит по всем возможным направлениям, т.е. $O.$ диффузное. При диффузном $O.$ источник света не виден, но видна граница раздела, которая при освещении белым светом визуально воспринимается как окраска тел. При изменении первоначального направления *видимого света* $\langle \text{см.} \rangle$ всегда выполняется *закон отражения* $\langle \text{см.} \rangle$: а) отражённый луч лежит в плоскости, проходящей через падающий луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред 1 и 2 (см. рис.), восстановленный



Отражение света

Схема хода лучей (стрелки), соответствующих падающей, отражённой и преломлённой волнам

в точке падения луча; б) угол отражения равен углу падения.

ОТРЕЗОК — часть прямой, заключённая между двумя её точками и включающая обе эти точки.

ОТРИЦАНИЕ — логическая операция, формально преобразующая выражение «НЕ» с помощью переключающего элемента, реализующего отрицание «неверно, что...» и называемого *инвертором* (см. (2)).

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЧИСЛО — действительное число a , меньшее нуля, т. е. удовлетворяющее неравенству $a < 0$. Отрицательное число обозначают знаком «минус» ($-a$).

ОТСЁК — отдельная от др. специальная часть объёма корпуса летательного аппарата, корабля, подводной лодки и др.; герметичный О. — часть фюзеляжа самолёта, космического корабля, подводной лодки, судна, герметично отделённая от соседних О. и внешней среды. Деление судна на О. во многом обеспечивает его *непотопляемость* (см.).

ОТСТОЙНИК — сооружения (резервуары или бассейны) в системах водоснабжения, канализации, орошения, гидроэнергетики и др., а также в технологических установках, служащие для осаждения взвешенных частиц или разделения несмешивающихся жидкостей (воды, бензина, масла и др.) под действием силы тяжести.

ОТХОДЫ — (1) **производства** — образующиеся в результате определённого технологического процесса остаточные материалы, вода, газы, энергия, которые могут быть использованы по какому-либо иному назначению вторично (в отличие от отходов, не пригодных к использованию). Однако многие технологические О. не могут быть утилизированы и оказывают отрицательное влияние на экологические системы. Безотходная и малоотходная технологии представляют собой одно из важных современных направлений развития промышленного

производства; (2) **О. радиоактивные** — твёрдые, жидкие или газообразные продукты ядерной энергетики, военных производств и техники, др. отраслей промышленности, систем здравоохранения и научных учреждений, содержащие радиоактивные *изотопы* (см.) в концентрации, превышающей утверждённые санитарные нормы. Они представляют сложную и острую экологическую проблему переработки, хранения и обезвреживания. Разработаны методы остекловывания и битумирования таких О. и захоронения их в отверждённом виде в глубокие геологические отложения. Такие захоронения получили название *могильников*.

ОФСЁТНАЯ ПЕЧАТЬ — способ плоской печати, при котором краска с печатной формы передаётся на промежуточную резиновую поверхность, а с неё — на бумагу; даёт возможность печатать с высокой скоростью на бумаге с относительно неровной поверхностью. О. п. широко применяют для многокрасочных изданий (плакатов, журналов, открыток и т. п.), а также книжных иллюстраций.

ОХЛАЖДЕНИЕ — процесс уменьшения температуры какого-либо нагретого тела (двигателя, деталей, аппаратуры и др.) за счёт отбора тепловой энергии посредством теплопроводности, конвекции, лучистого теплообмена. Различают О. воздушное, естественное, охлаждающими смесями, испарительное, когда с поверхности горячего тела вещество уносится потоком горячего газа (на этом явлении основана тепловая защита космических аппаратов при входе в атмосферу). О. широко применяют на производстве, в научных исследованиях, на транспорте и в быту.

ОХРА — природная минеральная краска, состоящая из оксидов тяжёлых металлов с примесью глины и создающая оттенки от золотисто-жёлтого до красно-коричневого.

ОХРАНА ТРУДА — комплекс мероприятий законодательного, социально-

экономического, технического и санитарно-гигиенического характера, обеспечивающих здоровые и безопасные условия работы. (См. *техника безопасности*.)

ОЧІСТКА — (1) **воды** — комплекс приёмов и устройств по обработке природной воды для придания ей качеств, необходимых для безопасного питьевого водоснабжения, а также водоснабжения хозяйственных, промышленных и энергетических установок в пределах санитарно-гигиенических норм и требований технологических процессов производства. Наиболее распространены такие способы О., как осветление (в отстойниках), фильтрование (в фильтрах), обеззараживание (хлорирование, озонирование и др.), опреснение, умягчение, обессоливание и др. Специальные приёмы О. воды используют на орбитальных космических станциях и подводных лодках; (2) **О. воздуха** — система различных способов и технических средств по удалению из наружного воздуха, подаваемого в помещения, взвешенных частиц (пыли, дыма, золы и др.) и примесей вредных газов, загрязняющих его. Это достигается использованием систем приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования в жилых, общественных и производственных помещениях, а также с помощью технических средств по предварительному очищению воздуха, выводимого в атмосферу после использования во вредных технологических процессах. К числу таких технических средств относятся: пыле- и газоуловители, различные фильтры, средства по совершенствованию технологий и др. (См. *очистка отходящих газов*.); (3) **О. населённых мест** — совокупность организационных, санитарных и технических средств по сбору, удалению, транспортировке, обезвреживанию и переработке скапливающихся на территории населённых мест мусора, твёрдых и жидких отходов и др. О. населённых мест обеспечивается с помощью мусоропроводов, мусоросборников (контейнеров), канализации, различных коммунальных машин (мусоровозов, подметальных, поливомоечных, снегоубо-

рочных и др.), а также мусороперерабатывающих заводов; (4) **О. нефтепродуктов** — процесс обработки полученных после перегонки нефти фракций для О. их от нежелательных, вредных или недопустимых примесей (нафтяных кислот, сернистых, азотистых, кислородных соединений, асфальто-смолистых веществ), ухудшающих качество нефтяных продуктов и препятствующих надлежащему их использованию (напр., бензина в двигателе, масла в станке и др.). Различают О. светлых нефтепродуктов (бензин, лигроин, керосин, дизельное топливо) и О. масляных дистиллятов и остатков от перегонки. Все способы О. основаны на добавлении к дистилляту определённых веществ — реагентов, которые химически связываются с примесями и вместе с ними извлекаются из дистиллятов. К основным видам О. нефтепродуктов относятся сернокислотная, щелочная, селективная, адсорбционная и гидрогенизационная; (5) **О. отливки** — совокупность технологических операций в процессе придания внутренним и внешним поверхностям *отливки* (см.) после её извлечения из *литейной формы* (см.) необходимых чистоты и гладкости. Зачистка О. состоит: а) в удалении (обрубке, обрезке, опиловке и др.) всех частей, не относящихся к окончательным формам и размерам изделия (*литниковой системы* (см.), заливо, наростов и др.), но необходимых или вынужденно появившихся при производстве *литья* (см.), б) в снятии остатков формовочной смеси, пригаров, заусенцев с помощью абразивных кругов, очистных барабанов, дробеструйных, пескоструйных и дробемётных аппаратов или пескогидравлических установок; (6) **О. отходящих газов** — комплекс мероприятий, направленных на борьбу с хим. и физ. загрязнениями атмосферы и защиту её от выбросов вредных и опасных веществ, которые содержатся в газообразном состоянии или в виде зол, пылей, дымов и туманов; источниками загрязнений являются металлургические заводы и хим. производства с экологически вредными процессами. Способы за-

щиты и О. отходящих производственных газов заключаются: а) в совершенствовании технологических процессов, позволяющих ликвидировать причину или источник загрязнений; б) в использовании абсорбции и адсорбции или каталитической реакции, в результате которых вредные газы превращаются в неопасные соединения; в) в удалении из газов пылей, дымов и туманов с помощью гидромеханических процессов в циклотронах, различных фильтрах, уловителях и др.; **(7) О. сточных вод** — обработка отработанных промышленных вод различными способами с целью обезвреживания перед выпуском их в водоёмы после использования в технологических процессах на нефтеперерабатывающих, хим., металлургических и целлюлозно-бумажных предприятиях в больших объёмах. Степень О. сточных вод и способы определяются санитарными требованиями в зависимости от состава сточных вод, мощности водоёма и его санитарного значения. Для этого используют следующие методы: а) механические (отстаивание и фильтрование); б) химические (обработка вод хим. реагентами, превращающими ядовитые вещества в нетоксичные продукты или в осадок, который отделяется механическим путём); в) биохимические (с помощью особых бактерий, пищей для которых служат органические вещества сточных вод); г) хлорирование (уничтожение болезнетворных бактерий с помощью хлора); д) озонирование (использование дезинфицирующих свойств озона), е) термические (воздействие на воду высокими или низкими температурами), ж) технологические (организация производства по замкнутому циклу, когда очищенная вода многократно возвращается в технологический процесс, а не поступает в водоёмы).

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — комплекс инженерных сооружений и методов, обеспечивающих в системах водоснабжения и канализации населённых мест и промышленных предприятий *очистку сточных вод* (см. (7)) от содержащихся

в них вредных, ядовитых веществ и болезнетворных микроорганизмов.

ОЧКЇ — **(1) защитные** — прозрачные пластины, вмонтированные в оправу или полумаску и предохраняющие глаза: а) от механических повреждений пылью, опилками, стружкой, напр. при обработке различных материалов на станках; б) от хим. или термических ожогов при воздействии кислот, щелочей, искр и др.; в) от опасного и вредного воздействия чрезмерно яркого света и ультрафиолетового излучения при сварке, выплавке металла, работе с лазером, длительном пребывании на снегу, освещённом солнцем, и т. д. (в этих случаях применяют нейтральные или селективные *светофильтры* (см.) в виде цветных стекол); **(2) О. корректирующие** — самый распространённый оптический прибор для улучшения зрения при оптических недостатках глаз. Если оптическая система глаза даёт изображение далёких предметов за сетчаткой, то человек страдает дальнозоркостью. Этот дефект корректируется (исправляется) О. с собирающими (положительными) *линзами* (см. (1)). При близорукости изображение воспроизводится перед сетчаткой. Для исправления этого недостатка применяются О. с рассеивающей (отрицательной) линзой. Разновидностью О. можно считать контактные линзы. Если глаз обладает несколькими недостатками, то одновременно пользуются комбинированными О. (сферотическими, бифокальными, призматическими — для исправления косоглазия, телескопическими — при резком снижении остроты зрения); **(3) О. поляроидные** — О., снабжённые поляризационными светофильтрами (поляроидами) с взаимно перпендикулярными плоскостями *поляризации* (см.) света. О. с двумя слоями поляроида применяют как затемняющие светофильтры переменной плотности. О. с одним слоем поляроида (или разными по цвету светофильтрами) применяют для разделения изображений и создания у зрителя иллюзии объёмности изображаемых на экране стереоскопических кинофиль-

мов или трёхмерных фотоизображений. В этих случаях эффект достигается тем, что зритель каждым глазом видит лишь то изображение *стереопары* <см.>, которое предназначено только для данного глаза.

ОШИБКИ — (1) алгоритмические — нарушение логики решения задач (см. *алгоритм.*); **(2) О. инструментальные** — отклонения величин, полученных в ходе наблюдения и *измерения* <см.>, от истинных; обусловлены несовершенством *измерительных приборов* <см.> и инструментов, а также неточностями их установки в рабочем положении и погрешностями при снятии показаний. Исключение О. достигается повторением измерений (наблюдений) и матем. обработкой результатов. В настоящее время термин «ошибка» вытеснен термином «погрешность» <см.>; **(3) программирования** — подразделяются на два типа: а) синтаксические О., связанные с нарушением правил языка программирования, на котором написана *программа* <см.>. Эти О. могут возникнуть вследствие недостаточной квалификации

программиста или случайных О. в его работе (напр., вместо «+» оказывается написанным «-», вместо «2» — «3» и т.д.). Современные *трансляторы* <см.> сами отыскивают такие О. и указывают их места в программе; б) семантические — О., связанные с содержанием и логическим смыслом программы. Поиск и исправление всех О. в программе для ЭВМ достигаются *отладкой* <см.>; **(4) О. регулирования** — отклонения показателя качества работы системы автоматического управления, которые выражаются в расхождении между требуемыми и действительными значениями регулируемой величины. Различают два вида О.: динамические (возникающие вследствие возмущающих и управляющих воздействий и во всех случаях переходных процессов) и статические (установившиеся, постоянные отклонения регулируемых величин в установившемся режиме регулирования). О. регулирования равна сумме этих видов ошибок. Минимизация О. достигается путём выбора соответствующей структуры системы автоматического управления.



ПАДЁНИЕ — (1) **реки** — разность высот поверхности воды у истока и устья реки или на отдельном её участке; выражается в метрах на 1 км протяжения реки. Величина П. реки вместе с расходом воды определяет потенциальную энергию реки. Крутое П. является характерной чертой горных рек; (2) **П. тела** — движение тела в поле тяготения Земли с начальной скоростью, равной нулю; происходит под действием силы *тяготения* *⟨см.⟩*, зависящей от расстояния до центра Земли, и силы сопротивления среды (воздуха или воды), которая зависит от скорости движения. На свободное П. тела по отношению к поверхности Земли влияет также её суточное вращение, которое в первом приближении вызывает отклонение падающих тел от вертикали к востоку (в Северном полушарии); (3) **П. слоя (пласта)** — направление наибольшего наклона площади слоя геологического пласта относительно горизонтальной плоскости и стран света.

ПАЗ — длинная конструктивная канавка в поверхности частей машин, станков, приборов, устройств, конфигурация сечения которой выполнена в виде «ласточкина хвоста» либо имеет Т-образную, прямоугольную или др. форму углубления. П. обычно является ответной, сопряжённой частью длинного выступа с подобным поперечным сечением др. детали (изделия) или шпонки и служит для разборного соединения элементов конструкции.

ПАЙКА (паяние) — процесс образования неразъёмного механического или электрического соединения с межатомами связями путём нагрева соединяемых материалов до температуры, которая ниже температуры их плавления, но выше точки плавления присадочного материала — *припоя* *⟨см.⟩*. Расплавленный припой смачивает соединяемые материалы, затекает в зазор между ними и, остывая, кристаллизуется. П. применяют для соединения главным образом металлических деталей, реже керамических, из стекла, а также металлических со стеклянными и др. Выполняют её вручную либо на специальных или автоматизированных установках.

ПАКЁТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ (ППП) — комплекс сложно организованных машинных *программ* *⟨см.⟩* и средств системного обеспечения (программных и языковых), предназначенных для решения на ЭВМ типовых задач из конкретной области науки, техники, производства, экономики, образования, управления и др.

ПАКЛЯ — отход первичной обработки пеньки, льна, конопли и др. лубяных растений, представляющий собой не годные для прядения грубые волокна; применяется как прокладочный, набивочный, обтирочный материал.

ПАЛАТА МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ — центральное государственное учреждение, основная задача которого — обеспечение единообразия, точности и правильности применения

мер (см.) и *измерительных приборов* (см.) во всех областях науки, техники, производства и т. п.

ПАЛЛА́ДИЙ — хим. элемент, символ Pd (лат. Palladium), ат. н. 46, ат. м. 106,42; серовато-белый металл, мягкий и ковкий; относится к семейству платиновых металлов; плотность 11970 кг/м³, $t_{пл} = 1552^\circ\text{C}$. Его добывают вместе с платиной главным образом из сульфидных медно-никелевых руд. П. встречается в природе в самородном состоянии и в виде хим. соединений. Из чистого П. изготавливают реторты для перегонки плавиковой кислоты, сосуды для разделения изотопов. Сплавы палладия с серебром широко применяют в аппаратуре связи, сплавы П. с золотом, платиной, родием — в терморегуляторах и термопарах, в электротехнике, зубоврачебном и ювелирном деле. П. и его сплавы широко используют как катализаторы в органическом синтезе.

ПАЛЛАДИ́РОВАНИЕ — нанесение палладиевого покрытия на металлические изделия для защиты их от коррозии или для придания их поверхности отражательной способности.

ПА́ЛЬЧИКОВАЯ ЛА́МПА (миниатюрная лампа) — выпрямительная или приёмно-усилительная лампа в миниатюрном исполнении (см. *миниатюризация*). К таким лампам относятся диоды, триоды, пентоды, триод-гептоды и др. комбинированные лампы, электронно-световые индикаторы, электрометрические лампы и т. д.

ПА́МЯТЬ — (1) **системы** — свойство сложной кибернетической системы накапливать в какой-либо форме информацию и в зависимости от этого изменять выполняемые действия, т. е. преобразовывать информацию. Запоминание информации происходит или путём изменения каких-либо элементов системы, или путём изменения структуры системы; (2) **П. электронно-вычислительной машины** — одно из основных устройств ЭВМ, предназначенное для записи, хранения и выдачи

по запросу информации, необходимой для решения на ЭВМ какой-либо задачи. Такое отдельное устройство часто называют *запоминающим устройством* (см.). Основными техническими характеристиками П. ЭВМ являются *ёмкость* (см. 3) и *быстродействие* (см.). П. ЭВМ подразделяют на несколько групп: а) *ассоциативная* — позволяющая находить информацию не по адресу, а по некоторому признаку, который ассоциируется с нужной информацией; б) *виртуальная* — позволяющая программе использовать диапазон адресов, существенно превышающий ёмкость *оперативной памяти* (см.) ЭВМ; в) *внешняя* — реализуемая внешними запоминающими устройствами (магнитные диски, магнитные ленты, полупроводниковые схемы, перфокарты и т. д.); г) *внутренняя* — реализуемая через запоминающее устройство, непосредственно связанное с процессором, и содержащая данные, непосредственно участвующие в его операциях; д) *оперативная* — часть внутренней П. ЭВМ, реализуемая оперативным запоминающим устройством и предназначенная для временного хранения команд, данных, результатов в процессе выполнения арифметических и логических операций; е) *основная* — оперативная П. центрального процессора; ж) *постоянная* — предназначенная для хранения стандартных программ и данных с целью решения типовых задач; з) *сверхоперативная* — предназначенная для хранения промежуточных результатов, которые на следующем или ближайших шагах снова должны участвовать в операциях, а также для хранения часто используемых данных и команд.

ПА́НДУС — пологая наклонная плоскость, устраиваемая вместе лестницы в общественных зданиях, подземных пешеходных переходах, вокзалах и др., а также в многоэтажных гаражах для въезда и выезда автомобилей с одного этажа на др. или в дорожном строительстве в местах развязки движения транспорта.

ПАНЕЛЬ — (1) крупноразмерный плоский или криволинейный элемент заводского изготовления в виде плит стен и перекрытий, применяемый в сборном строительстве зданий и сооружений различного назначения; (2) декоративная отделка нижней части стены помещения, отличающаяся от отделки всей стены; для нее используют ценные породы дерева, пластики, масляные краски и др.; (3) нагревательный элемент панельного отопления; (4) пролёт между двумя смежными узлами *фермы* $\langle \text{см.} \rangle$, воспринимающими основную нагрузку; (5) часть распределительного щита или пульта управления, радиотехнического устройства и др., где размещают органы управления, контроля, сигнализации; (6) часть прибора, установки, агрегата и т.п., на которой монтируют составные элементы или детали; (7) то же, что тротуар.

ПАНТОГРАФ — (1) прибор в виде подвижного шарнирного параллелограмма для перерисовки с оригинала плоских изображений, планов, чертежей, карт, аэроснимков в изменённом масштабе; (2) чертёжный прибор с грузовым или пружинным уравновешиванием, устанавливаемый на чертёжных досках $\langle \text{см. кульман} \rangle$; (3) устройство, устанавливаемое на крыше электровоза или моторного вагона электропоезда (трамвая) для съёма тока с контактного провода.

ПАР — (1) газообразное состояние вещества в условиях, когда газовая фаза

может находиться в равновесии с жидкой (твёрдой) фазой того же вещества, т.е. устанавливается динамическое равновесие между процессами *испарения* $\langle \text{см.} \rangle$ и *конденсации* $\langle \text{см.} \rangle$. Для многих физ. задач понятия «пар» и «газ» $\langle \text{см.} \rangle$ эквивалентны; (2) **П. водяной** — *агрегатное состояние* $\langle \text{см.} \rangle$ воды, при котором её свойства похожи на газы (в зависимости от степени нагрева). П. водяной относится к реальным газам; служит рабочим телом (носителем теплоты, превращаемой в паровых машинах и турбинах в механическую работу). Кроме этого, он является теплоносителем в системах теплоснабжения и вентиляции, сушильных камерах и т.д. П. водяной используют также во многих технологических и хим. процессах; (3) **П. насыщенный** — фазовое состояние П., находящегося в термодинамическом равновесии с жидкостью или твёрдым телом; (4) **П. перегретый** (ненасыщенный) — П., температура которого выше температуры насыщения (испарения) для данного давления и, следовательно, с плотностью меньшей, чем у насыщенного П.; (5) **П. пересыщенный** — П., имеющий плотность (давление) выше плотности (давления) насыщенного П. при той же температуре.

ПАРАБОЛА — (1) незамкнутая кривая линия 2-го порядка на плоскости, являющаяся графиком функции $y^2 = 2px$, где p — параметр. Параболу получают при пересечении кругового *конуса* $\langle \text{см.} \rangle$ плоскостью, не проходящей через его вершину и параллельной одной из его образующих. При вращении П. вокруг оси Ox образуется поверхность 2-го порядка — параболоид вращения; (2) одна из траекторий движения тел. Напр., тело, брошенное под углом к горизонту, движется по П.

ПАРА СИЛ — две равные по абсолютному значению и противоположно направленные параллельные силы, приложенные к одному твёрдому телу. П. с. стремится вызвать вращение тела, к которому она приложена, и не имеет *рав-*



нодействующей (см.) силы. Расстояние между линиями действия П. с. называют плечом П. с. Произведение одной из сил на плечо называется *моментом силы* (см. (9)).

ПАРАЗЫТНЫЕ ТОКИ — вредные в эксплуатации токи, возникающие в электрической цепи генераторов электромагнитных колебаний, электрических устройств и установок; появляются за счёт «паразитных» обратных связей (напр., связи через ёмкость сетка-анод) либо вследствие случайных разностей потенциалов в местах контакта отдельных участков цепи, или индукционной наводки, или разности температур между участками цепи и др. Устраняются различными техническими решениями. (См. *блуждающие токи, вихревые токи.*)

ПАРАЛЛАКС — угловое смещение объекта (точки, тела, предмета), видимое изменение его положения (направления) вследствие перемены точки наблюдения. П. может быть причиной инструментальных *ошибок* (см. (2)) при снятии показаний приборов, у которых указатель регистрируемой величины не лежит в плоскости тарированной шкалы (напр., стрелочные весы, часы, манометры, термометры, у которых столбик жидкости в капилляре расположен над шкалой измерений, и др.) (см. рис.). Влиянием П. объясняют наблюдаемое в окне движущегося вагона быстрое мелькание столбов, стоящих вдоль железной дороги, и медленное движение назад предметов, расположенных вдаль, у горизонта. Разницу в смене видимого положения объектов наблюдения объясняют тем, что скорость изменения направления на эти предметы при движении наблюдателя тем меньше, чем дальше от него находится предмет.

ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД — призма, основанием которой является *параллелограмм* (см.)

ПАРАЛЛЕЛОГРАММ — плоская четырёхугольная геометрическая фигура, противоположные стороны которой вза-

имопараллельны. К П. относятся: квадрат, прямоугольник, ромб.

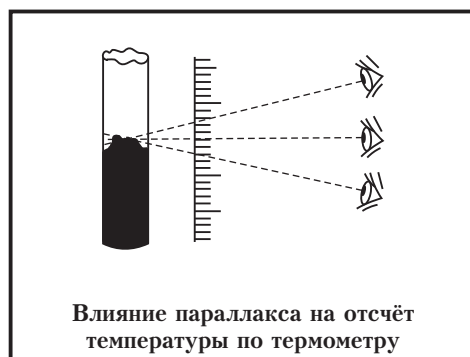
ПАРАЛЛЕЛОГРАММ СИЛ — геометрическое построение, выражающее закон сложения сил; служит для определения значения и направления *равнодействующей* (см.) двух сил, приложенных к одному телу. Искомая равнодействующая направлена по диагонали параллелограмма, построенного на заданных силах, как на его сторонах, и численно равна длине диагонали.

ПАРАЛЛЁЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ — см. *проекция.*

ПАРАЛЛЁЛЬНОСТЬ — отсутствие общих точек у двух прямых, лежащих в одной плоскости, или у прямой и плоскости, или у двух плоскостей. Параллельность двух прямых a и b обозначают двумя вертикальными чёрточками: $a \parallel b$.

ПАРАМАГНЕТИЗМ — свойство веществ (*парамагнетиков* (см.)) — в противоположность *диамагнетизму* (см.) — намагничиваться во внешнем магнитном поле (приобретать *магнитный момент* (см.)) в направлении, совпадающем с направлением индукции этого поля. Однако в отсутствие внешнего поля *намагниченность* (см.) парамагнетиков равна нулю, т. к. они не обладают свойством *ферромагнетиков* (см.) сохранять магнитную структуру.

ПАРАМАГНЕТИК — вещество, создающее слабое *магнитное поле* (см.) в направлении, совпадающем с направлением



Влияние параллакса на отсчёт температуры по термометру

внешнего поля. В отсутствие последнего П. (напр., алюминий, платина, воздух и др.) немагнитны, т.к. не обладают магнитной структурой, присущей, напр., *ферромагнетикам* (см.). Парамагнитные вещества используют для получения сверхнизких температур (ниже 1 К). (См. *парамагнетизм*.)

ПАРА́МЕТР — величина, характеризующая какое-либо основное свойство физ. состояния, процесса, явления (напр., говоря о газе, подразумевают его давление, температуру и др. физ. величины) или свойства системы, технического устройства (напр., надёжность, быстродействие, масса, сопротивление и др.). П. могут быть сосредоточенными (напр., масса действующего на балку груза) и распределёнными в пространстве (напр., индуктивность линии электропередачи).

ПАРАПРОЦЁСС — завершающий этап процесса *намагничивания* (см.), когда под действием сильного *магнитного поля* (см. (4)) поворачиваются в его направлении последние неориентированные *магнитные моменты* (см. (7)) атомов (ионов) *ферромагнетика* (см.) и намагничённость достигает насыщения (истинное намагничивание).

ПАРАФ́ИН — смесь твёрдых насыщенных (предельных) углеводородов. Чистый П. — бесцветная воскоподобная масса, $t_{пл} = 40-70^{\circ}\text{C}$, растворяется в бензине. Получают его главным образом из нефти, а также синтетическим путём — восстановлением оксида углерода водородом. П. применяют как изоляционный материал, а также в бумажной, текстильной, полиграфической, кожевенной, спичечной, хим. промышленности, в медицине, в ядерной энергетике как замедлитель нейтронов.

ПАРАШЮ́Т — (1) устройство для снижения скорости падения покинувшего летательный аппарат пилота, парашютиста, совершающего посадку на Землю или на поверхность планеты, имеющей атмосферу, космического аппарата, а также

сброшенного с летательного аппарата полезного груза. Парашютная система используется для торможения самолётов при пробеге после посадки. П. состоит из матерчатого раскрывающегося в атмосфере купола, вытяжного устройства, стропов, укладочного контейнера (ранца) и силовых устройств крепления парашюта к корпусу космического аппарата или самолёта. П. раскрывается автоматически или парашютистом; (2) П. **шахтный** — механизм, автоматически предотвращающий падение подъёмной клетки (в шахте, лифте) при обрыве подъёмного каната. П. ш. применяют в шахтах, рудниках и на вертикальных подъёмных установках.

ПАРК — (1) количество однотипного подвижного состава различных видов транспорта (напр., самолётный, автомобильный, вагонный, трамвайный и др.) или средств производства какой-либо отрасли промышленности (напр., станочный, приборный, ЭВМ и др.); (2) место для стоянки и ремонта транспортных средств (автобусов, такси, трамваев, троллейбусов и т.п.); то же, что депо.

ПАРОВА́Я МАШИ́НА — тепловой поршневого двигателя, в котором потенциальная энергия водяного пара, поступающего из парового котла, преобразуется в кинетическую энергию возвратно-поступательного движения поршня или вращательное движение вала.

ПАРОВО́З — *локомотив* (см.) с самостоятельной *паросиловой установкой* (см.) — *котлом* (см.) и *паровой машиной* (см.), находящимися на самом паровозе. П. положил начало развитию железнодорожного транспорта в начале XIX в. В настоящее время П. не производятся, они заменены более эффективными локомотивами — *тепловозами* (см.) и *электровозами* (см.).

ПАРО́М — самоходное или буксируемое плавучее средство (плоскодонное судно или плот, перетягиваемый по канату между берегами), предназначенное для

переправы людей, автомобилей, железнодорожных составов, тяжёлых грузов; переправа осуществляется в регулярном режиме между двумя определёнными точками (пунктами) на реке, озере, морском проливе.

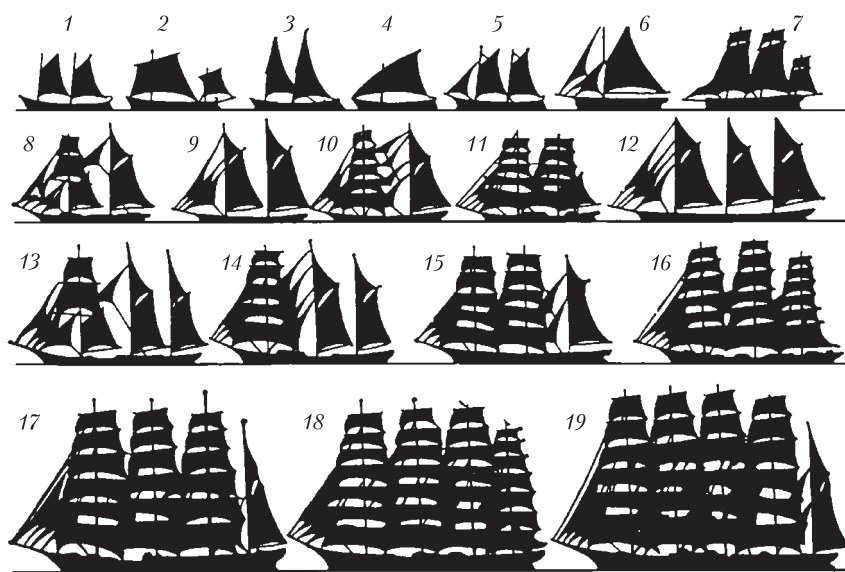
ПАРОСИЛОВА́Я УСТАНО́ВКА — энергетическая установка, состоящая из парового котла <см.>, паровой машины <см.> или турбины <см.>, преобразующих энергию водяного пара в механическую работу.

ПАРОХО́Д — самоходное речное или морское судно, главным двигателем которого является паросиловая установка <см.>. Движителем П. служит гребной винт или гребные колёса. В современном флоте основной тип самоходного судна — теплоход <см.>, главным двигате-

лем которого является двигатель внутреннего сгорания.

ПАРСЁ́К — внесистемная единица длины, допустимая и часто применяемая в астрономии наряду с единицами СИ; обозначается пк. 1 пк равен расстоянию, с которого полудиаметр земной орбиты ($\approx 75\,000$ млн км) виден под углом $1''$ (1 угловая секунда); $1 \text{ пк} \approx 3,26$ световых лет $\approx 3,0857 \cdot 10^{13}$ км.

ПА́РУС — целое либо сшитое из кусков полотнище или гибкая пластина определённой формы и размеров; в зависимости от назначения они укрепляются на мачте <см.> и служат для преобразования энергии ветра в энергию судна движущегося на водной поверхности, или буера движущегося по льду. П. является самым древним после шестов



К ст. Парус

Силуэты парусных судов: 1 — со шпринтовым парусным вооружением; 2 — с рейковым вооружением; 3 — с бермудским вооружением; 4 — с латинским вооружением; 5 — с гафельным вооружением; 6 — куттер; 7 — люгер; 8 и 9 — двухмачтовые шхуны; 10 — бригантина; 11 — бриг; 12 и 13 — трёхмачтовые шхуны; 14 — баркентина; 15, 17 и 19 — барки; 16 и 18 — корабли



Паскаль Блез
(1623—1662)

французский математик и физик

и вёсел *движителем* *см.*). Изготавливается П. из парусины, синтетических тканей и др. материалов. Различают П. прямые и косые. В зависимости от их формы, расположения и принадлежности к мачте каждый П. имеет своё название (бом-кливер, грот-марсель, контр-бизань и др.).

ПАРУСИ́НА — грубая толстая и плотная льняная, пеньковая или хлопчатобумажная ткань; обрабатывается водоупорными и противогнилостными веществами. Первоначально её применяли только в качестве материала для *парусов* *см.* (отсюда и название). В настоящее время употребляется также для изготовления брезентов, чехлов, тентов, палаток, пошива спецодежды и т. п.

ПАРЦИА́ЛЬНОЕ ДАВЛЁНИЕ — давление каждого *газа* *см.* или *пара* *см.* в смеси нескольких газов, которое данный газ или пар имел бы, если бы он один занимал весь объём смеси, находясь при ее температуре. Общее давление смеси равно сумме П. д. всех ее со-

ставляющих. П. д. используют в расчётах смесей *идеальных газов* *см.*, для которых справедлив первый *закон Дальтона* *см.*).

ПАСКА́ЛЬ — (1) единица *давления* *см.* и единица механического *напряжения* в СИ *см.* (1)), обозначается Па. 1 Па равен давлению, создаваемому силой 1 *ньютон* *см.*, равномерно распределённой по нормальной к ней поверхности площадью 1 м²; (2) учебно-производственный язык программирования высокого уровня, являющийся развитием *Алгола* *см.* и позволяющий создавать структурированные программы.

ПА́СПОРТ ИЗДЕ́ЛИЯ — регистрационный и технологический документ, содержащий основные технические характеристики и правила эксплуатации и техники безопасности при пользовании изделием. П. и. составляется заводом-изготовителем и обычно имеет талон на гарантийный ремонт за счёт изготовителя.

ПАССАТ́ИЖИ — комбинированный ручной слесарно-монтажный и электро-монтажный инструмент, объединяющий в себе плоскогубцы, кусачки, газовые клещи, для завёртывания соединительных муфт и мелких труб; резак для проволоки, отвёртку на одной из ручек и дырокол — на др. Для электромонтажных работ ручки П. покрывают электроизоляционным материалом.

ПАССИВ́ИРОВАНИЕ МЕТА́ЛЛОВ — образование на поверхности металла (металлических изделий) защитных слоёв (напр., плёнок оксидов), резко замедляющих коррозию. В технике пассивирование осуществляют обработкой металла специальными веществами, главным образом окислителями. Коррозионную стойкость можно проводить электрохимически.

ПАТЭ́НТ — документ, удостоверяющий признание государством технического решения *изобретением* *см.* и закрепляющий за лицом, которому он выдан (патентообладателем), исключительное право на изобретение.



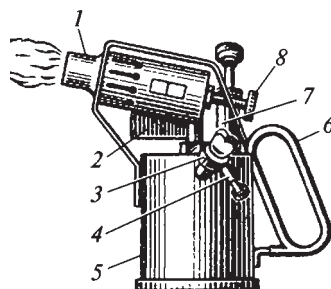
Пассатижи

ПАТИНА — тонкая плёнка из гидроксидов и оксидов меди, образующаяся на поверхности изделий из меди, бронзы, латуни под влиянием естественных внешних воздействий как результат *коррозии* (см.) или создаваемая искусственно в декоративных целях (напр., на скульптуре) для придания разнообразных цветовых оттенков (зелёного, бурого или синего цвета) либо вида старинного произведения.

ПАТРОН — (1) **боеприпас** — составная часть стрелкового, охотничьего оружия и артиллерийских орудий (до 100 мм), в которой пуля (снаряд), пороховой заряд и средство воспламенения объединены в одно целое с помощью гильзы; (2) **П. ламповый** — устройство различных конструкций, обеспечивающее быструю установку и замену соответствующих источников электрического освещения, а также безопасное их электропитание; используется для различных нужд освещения в быту, на улице, в транспорте, промышленности и др.; (3) **П. в машиностроении** — приспособление или вспомогательный инструмент для быстрого и надёжного закрепления заготовок или режущих инструментов на токарных, сверлильных и др. станках. Различают П.: байонетные, быстросменные, кулачковые, механические, цанговые, электромагнитные, пневматические, гидравлические и др.

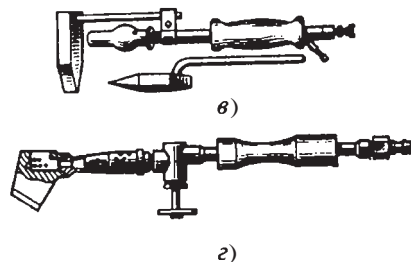
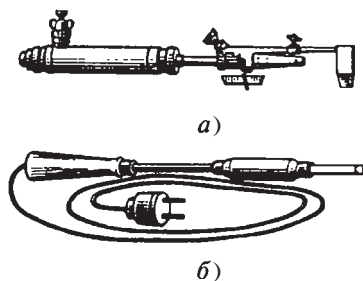
ПАТРУБОК — короткая труба для отвода газа, пара или жидкости из основного трубопровода или из резервуара. Различают П.: выпускные, входные, выходные, переходные, соединительные.

ПАЯЛЬНИК — ручной инструмент для пайки (см.) металлов и др. материалов, монтажа радио-, теле-, электронной техники и др. Для этих целей применяют обыкновенный П. из куска красной меди на длинном стержне, нагреваемый на огне паяльной лампы (см. рис.) (см. (3)), либо электрический П. мощностью 50 — 100 Вт



Керосиновая паяльная лампа

1 — труба; 2 — ванночка, 3 — заливная пробка; 4 — воздушная пробка; 5 — резервуар; 6 — ручка; 7 — насос; 8 — вентиль



Паяльники

а) бензиновый с резервуаром для горючего в рукоятке; б) электрический; в) газовый с подогревом открытым пламенем; г) газовый с подогревом в закрытой камере

с медным торцевым или изогнутым под прямым углом стержнем, рабочая часть которого запиlena под углом 45° и залужена.

ПДК (аббревиатура — предельно допустимая концентрация) — максимальное количество вредного вещества в единице объёма (или массы), которое при ежедневном воздействии на организм в течение неограниченного времени не вызывает каких-либо болезней и неблагоприятных наследственных изменений у потомства.

ПЕДАЛЬ — (1) ножной рычажный механизм в машинах и устройствах; имеет два основных назначения в качестве: а) привода — воспринимает усилия ног и осуществляет, напр., вращательное движение шатунов передаточного механизма велосипеда, рабочее движение механизма ножной швейной машины и др.; б) управления — приводится в движение ногами пилота для отклонения руля направления самолёта, для увеличения скорости автомобиля (акселератор) или его торможения; (2) **П. рельсовая** — электрическое контактное устройство для управления электрическими сигналами, устанавливаемое на железнодорожных рельсах или вблизи них и приводимое в действие самим поездом. П. применяют в устройствах полуавтоматической

блокировки, переездной сигнализации и др.

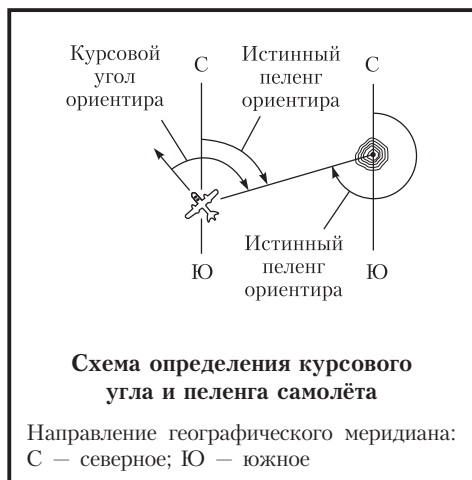
ПЕЙДЖЕР — портативный радиоприёмник, предназначенный для приёма речевой информации с отображением её в виде буквенно-цифрового текста на встроенном экране (табло). П. имеет память, позволяющую запоминать и просматривать ранее принятые сообщения. Каждому П. присваивается индивидуальный номер — своеобразный код (см.) адреса, по которому оператор пейджинговой связи (см. *пейджинг*-(1)) направляет поступившее для передачи сообщение нужному абоненту (см.).

ПЕЙДЖИНГ — (1) система связи, осуществляемая с помощью *пейджеров* (см.); (2) в информатике — разбивка *памяти* (см.) ЭВМ на «страницы».

ПЕК — остаток от перегонки каменноугольного, торфяного, древесного дёгтя, а также нефтяной смолы; твёрдая или вязкая масса от коричневого до тёмно-бурого и чёрного цвета. П. применяется в производстве гидроизоляционного материала, для изготовления пекового кокса, топливных брикетов, рубероидов, для покрытия тротуаров и мостовых, а также и в др. целях.

ПЕМЗА — лёгкая (легче воды), пористая разновидность вулканического стекла; залегает в виде горных массивов и разрабатывается открытыми карьерами. П. химически инертна, огнестойка, ценный абразивный и фильтровальный материал. В хим. промышленности её используют как инертную основу (носитель) для различных катализаторов, применяют также в строительстве (лёгкий заполнитель бетонов), стекольной промышленности, в быту и др.

ПЕЛЕНГ — в *навигации* (см.) или на боевом дежурстве — определение *пеленгатором* (см.) угла между вертикальной плоскостью меридиана (истинного, магнитного или компасного) и вертикальной плоскостью направления от пеленгатора на обнаруженный объект (цель),



от которого слышен звук, излучается свет, распространяются др. электромагнитные волны (или теплота). Счёт П. ведётся от 0 до 360° по ходу часовой стрелки.

ПЕЛЕНГАТОР — техническое средство обнаружения на суше, в небе и космосе, в море или под водой методами *локации* (см.) какого-либо объекта (цели) и определения его *пеленга* (см.). Различают П.: акустические (звукоулавливатель), визуальные (с использованием оптических приборов), гидроакустические, тепловые (с приборами, регистрирующими излучаемую объектом теплоту), радиопеленгаторы. Каждый из них может быть наземным, корабельным, самолётным, космическим и др.

ПЕНА — дисперсная система, образованная множеством пузырьков газа, разделённых тонкими плёнками жидкости (мыльная пена, сбитые сливки, белки и др.), или имеющая вид затвердевшей пористой массы (пенопористые пластические материалы). П. применяют: а) при тушении пожаров, особенно при горении нефтепродуктов; б) для получения высокопористых стройматериалов — лёгких, с высокой тепло- и звукоизолирующей способностью (пенобетоны, пеностекло, пенопласты и др.); в) в процессах обогащения полезных ископаемых (см. *флотация*); г) в пищевой промышленности и быту (изготовление пастилы, бисквитов, сбитых сливок и белков и др.); д) в гигиенических целях, при сырой механической чистке, стирке белья и др.

ПЕНТАГРИД — электронная лампа с пятью сетками — то же, что *гептод* (см.).

ПЕНТАН (C₅H₁₂) — насыщенный углеводород; бесцветная, подвижная, горючая жидкость со слабым запахом. П. входит в состав нефти, а также нефтяных и природных газов; имеет два изомера — изопентан и неопентан; используется как растворитель, компонент жидкого топлива и в органическом синтезе.

ПЕНТОД — электронная лампа с пятью электродами: анодом, катодом и тремя сетками — управляющей, экранной и антинатронной. Применяется П. в схемах генерирования и усиления колебаний низкой и высокой частот.

ПЕПТИДНАЯ СВЯЗЬ — хим. связь — CO—NH—, характерная для аминокислот в молекулах белков и пептидов. П. с. встречается и в некоторых др. органических соединениях. При ее гидролизе образуются свободная карбоксильная группа и аминогруппа.

ПЕПТИДЫ — органические соединения двух (дипептиды), трёх (трипептиды) или многих (полипептиды) аминокислот, связанных с помощью *пептидной связи* (см.). П. представляют собой промежуточные продукты распада белка в животных и растительных организмах.

ПЕПТИЗАЦИЯ — (1) процесс расщепления агрегатов, возникших при *коагуляции* (см.) дисперсных систем, на первичные частицы под действием жидкой среды (напр., воды) или специальных веществ — пептизаторов; (2) один из способов получения коллоидных растворов, применяется в технике при получении высокодисперсных суспензий керамических порошков, глин и др. веществ.

ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ (первое начало) — см. *законы термодинамики*.

ПЕРГИДРОЛЬ — водный раствор перексида водорода с концентрацией не ниже 30%. Очень сильный окислитель.

ПЕРЕГОН — часть железнодорожного пути между двумя отдельными пунктами: станциями, разъездами, путевыми постами, обгонными пунктами или проходными светофорами при автоблокировке.

ПЕРЕГОНКА — см. *дистилляция*.

ПЕРЕГРЁВ — (1) *двигателя* — общее или местное повышение температуры узлов и деталей выше предельно допустимой; приводит к разложению и кок-

сованию масла, ускоряющим отложение нагара, что ухудшает отвод теплоты, увеличивает трение и износ деталей, ухудшает наполнение цилиндров. В двигателях для уменьшения П. применяют различные виды систем *охлаждения* <см.>; **(2) П. жидкости** — нагрев жидкости выше её точки кипения при данном давлении (и отсутствии в ней центров парообразования). Перегретые жидкости находятся в неустойчивом, метастабильном состоянии; **(3) П. металла** — явление, вызванное слишком высокой температурой нагрева, приводящей к сильному росту структурных зёрен и появлению резких границ между ними, что снижает механическую прочность и вязкость металла. Этот дефект исправляется путём термической обработки; **(4) П. пара** — перегретым является *пар* <см.>, температура которого выше температуры кипения воды при данном давлении. Перегретый пар широко используется как рабочее тело в тепловых двигателях, турбинах и др. теплоустановках.

ПЕРЕГРУЗКА — **(1) в авиации и космической технике** (и медицине) — мера нагрузки, выраженная безразмерной величиной, равной отношению фактических сил взаимодействия тела с опорой к его весу (силе притяжения) на уровне моря. Тела в состоянии покоя на поверхности Земли испытывают П., равную единице. При П., равной нулю, возникает состояние *невесомости* <см.>. По характеру действия во времени различают П. длительно действующие и ударные (при катапультировании или грубой посадке самолёта), а по возникшим направлениям — продольные, поперечные и боковые. П., действующая против направления подъёмной силы летательного аппарата, — это *положительная* (нормальная) П. Под её действием самолёт, его пассажиры и груз становятся как бы тяжелее в число раз, равное П. П., совпадающая по направлению с подъёмной силой, — *отрицательная* П. Под её действием летательный аппарат, его пассажиры и груз становятся как бы легче в число раз, равное этой

перегрузке; **(2) П. корабля** — превышение наибольшего водоизмещения судна, что снижает остойчивость, мореходность корабля, его скорость и дальность плавания; **(3) П. сети связи** — состояние, при котором вследствие чрезмерной нагрузки происходит ухудшение эксплуатационных характеристик линии связи.

ПЕРЕДАТОЧНОЕ ОТНОШЕНИЕ (передаточное число) — отношение частоты вращения (числа оборотов) ведущего вала механизма к частоте вращения (числу оборотов) ведомого вала. П. о. последовательно соединённых передач равно произведению их передаточных отношений. В простейших случаях передаточное число равно обратному отношению диаметров ведущего и ведомого шкивов или обратному отношению чисел зубьев зубчатых колёс.

ПЕРЕДАЧА — **(1) механизм** <см.> — устройство для передачи механического движения от одного объекта к др.; движение может передаваться с преобразованием его вида и параметров (мощности, скорости, направления и др.). Различают П.: бесступенчатые, гидравлические, зубчатые, канатные, планетарные, пневматические, повышающие и понижающие, ременные, ступенчатые, фрикционные, цепные, шарнирные и др.; **(2) П. электромагнитной информации** — перенос сигналов и сообщений от отправителя к получателю средствами электро-, радиосвязи и телевидения, а также доведение *данных* <см.> до потребителя по каналам автоматических систем управления или ЭВМ; **(3) П. электрической энергии**: а) один из наиболее экономически выгодных способов энергоснабжения потребителей, позволяющий обеспечивать их снабжение электрической *энергией* <см.> на больших расстояниях с малыми потерями; б) комплекс технических устройств, осуществляющих такую П. Электроэнергия передаётся посредством воздушных или кабельных линий электропередач с повышающими и пони-

жающими подстанциями. Чем длиннее *линия электропередачи* (см. (25)), тем более высокое напряжение в ней используется.

ПЕРЕДЁЛ — в металлургии — стадия получения или переработки металла. В чёрной металлургии первый П. — выплавка чугуна из железной руды в доменных печах, второй — переработка чугуна в сталь, третий — обработка металлов давлением (главным образом прокатка).

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ — контактный или бесконтактный коммутационный аппарат, предназначенный для переключения электрических цепей. К П. относятся рубильники, пакетные выключатели, тумблеры, а также антенные и грозовые П., контроллеры и др.

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ — опасное для целостности изоляции электрических устройств и установок резкое повышение напряжения до значений, значительно превышающих рабочее электрическое напряжение. П. может быть причиной аварии, привести к прекращению подачи электроэнергии потребителю и выходу из строя машины, аппарата, линии электропередачи, вызвать пожар. Различают П. внутренние (коммутационные) и внешние (атмосферные, грозовые). Первые возникают при переходных процессах, сопровождающих быстрые изменения режима работы электрических систем (короткие замыкания, сброс нагрузки и др.), вторые связаны с ударом *молнии* (см.) непосредственно в токопроводящие части.

ПЕРЕНОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ — перемещение подвижной системы отсчёта (напр., движение вагона с передвигающимся в нём человеком), по отношению к которой точка, тело (человек) совершает *относительное движение* (см.).

ПЕРЕПАД — (1) в **гидротехнике** — сооружение, сопрягающее с помощью укрепленных уступов смежные участки дна водного потока, имеющие значительную разницу (см. *бьеф*) в высоте продольного

профиля трассы; широко используются в оросительных и осушительных каналах со сложным рельефом, при укреплении оврагов, а также при возведении гидроэлектрических станций; (2) П. **параметра** — разность значений величин, характеризующих физ. состояние или процесс (температура, давление и др.), в месте их изменения.

ПЕРЕХОД — (1) в **программировании** — команда исполнителю продолжать исполнение алгоритма (программы) с указанного этой командой листа. Различают: а) П. **безусловный** — операция, передающая управление по заранее определённом адресу, который указывается в самой команде П. и осуществляемая всегда по одному и тому же фиксированному для данной операции правилу; б) П. **условный** — операция передачи управления по указанному адресу в зависимости от результата выполнения предыдущей команды или значений управляющих регистров процессора. Используется для автоматического выбора одного из возможных путей решения задачи. Во многих языках программирования можно метить любую команду и команды П. помещать в любом месте программы; (2) П. **дырочно-дырочный** — электрический П. между двумя областями полупроводника *p*-типа, обладающими различной удельной электрической проводимостью; (3) П. **квантовый** — спонтанный или вынужденный скачкообразный переход квантовой системы (атома, молекулы, атомного ядра, твёрдого тела) из одного состояния в др. При переходе с более высокого уровня энергии E_k на более низкий E_i система отдаёт энергию, равную $E_k - E_i$, при обратном переходе — получает её. П. квантовый может быть излучательным и безызлучательным. При излучательном квантовом переходе система испускает (переход $E_k \rightarrow E_i$) или поглощает (переход $E_i \rightarrow E_k$) квант электромагнитного излучения — *фотон* (см.) энергии. Излучательные квантовые П. могут быть спонтанными, не завися-

щими от внешних воздействий на квантовую систему (спонтанное испускание фотона), и вынужденными, происходящими под воздействием внешнего излучения резонансной частоты ν (удовлетворяющей соотношению $E_k - E_i = h\nu$);

(4) количественных изменений в качестве — один из основных законов природы, согласно которому изменение качества объекта происходит тогда, когда накопление количественных изменений достигает определённого предела. Закон устанавливает и обратную зависимость: качественные изменения объекта ведут к количественным изменениям. Процесс П. из одного состояния в другое одновременно прерывен и непрерывен: прерывность наступает в форме качественного скачка, непрерывность — в форме количественного изменения;

(5) П. коллекторный — электрический П. носителей заряда между базовой (см. *база*) и коллекторной (см. *коллектор*) областями полупроводникового прибора;

(6) П. конструктивный — элемент линии передачи для соединения двух линий разного типа;

(7) p — n -переход (электронно-дырочный П.) — граница, разделяющая области с дырочной (p) и электронной (n) проводимостями в одном полупроводниковом монокристалле.

Пограничная область раздела полупроводников со свободными электронами и дырками практически превращается в диэлектрик, способный пропускать ток в одном направлении и не пропускать его в противоположном. Эти свойства широко используют в различных полупроводниковых приборах (выпрямительном и полупроводниковом диодах, транзисторе и др.);

(8) П. пешеходный:

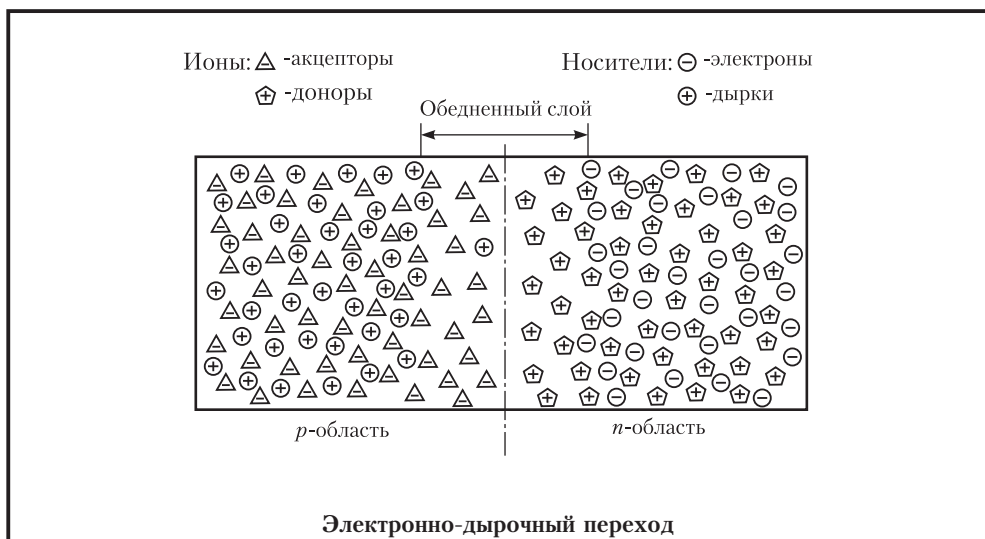
а) инженерное сооружение для безопасного пересечения пешеходами транспортных магистралей. Такие П. могут быть устроены на уровне проезжей части, над проездами (на путепроводах и эстакадах) или под землёй в тоннелях;

б) галерея или коридор, соединяющий на различных этажных уровнях рядом стоящие отдельные здания (больничные корпуса и др.);

(9) П. разрешённый — излучательный квантовый П. между энергетическими уровнями атома, молекулы или др. квантовой системы, вероятность которого отлична от нуля;

(10) П. спонтанный — П. квантовой системы с более высокого уровня энергии на более низкий без воздействия внешнего электромагнитного излучения;

(11) П. электрический — переходный слой между областями полупроводника с различными типами электропро-



водности или различными значениями удельной электрической проводимости; **(12) П. электронно-дырочный** (см. рис.) — см. *p-n-переход*; **(13) П. электронно-электронный** — П. между двумя областями полупроводника *n*-типа, обладающими различной удельной электрической проводимостью; **(14) П. эмиттерный** — П. между эмиттерной (см. *эмиттер*) и базовой (см. *база*) областями полупроводникового прибора.

ПЕРЕХОДНЫЙ ПРОЦЕСС — изменение во времени показателей качества и характеристик системы при её переходе из одного установившегося состояния в др. в результате резких изменений (возмущений) внутри самой системы или под действием приложенного внешнего возмущения, изменяющего состояние, структуру или параметры системы, либо вследствие не нулевых начальных условий. П. п. — одна из важнейших характеристик системы, определяющих её динамические свойства, и в первую очередь её быстродействие. Это явление наблюдается в механической, автоматической, электрической, динамической системах

ПЕРИОД — **(1)** промежуток времени, в течение которого начинается, развивается и заканчивается какой-либо процесс; наименьший интервал времени, по истечении которого произвольно выбранные мгновенные значения периодической величины повторяются; **(2) П. в астрономии** — промежуток времени, в течение которого проходят все фазы какого-либо повторяющегося процесса, напр. обращение небесного тела по его орбите, вращение планеты, спутника или *пульсара* (см.) вокруг своей оси, изменение блеска переменной звезды и т. д.; **(3) П. геологический** — отрезок времени, в течение которого сформировались все горные породы, образующие геологическую систему; является подразделением геохронологической шкалы, разделённой на отрезки разного ранга (зоны, эры, периоды, эпохи и др.); **(4) П. колебаний** — наименьший

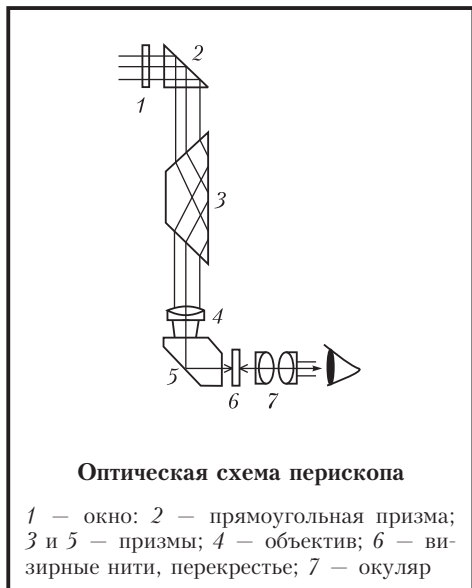
промежуток времени, в течение которого система, совершающая *колебания* (см.), повторяющиеся в неизменной форме, проходит через все их промежуточные значения и возвращается к исходному значению; **(5) П. полураспада** — время, за которое наполовину уменьшается количество первоначально способных к распаду атомов радиоактивного вещества, обозначается $T_{1/2}$; одна из основных характеристик радиоактивных веществ; **(6) П. химических элементов** — семь горизонтальных последовательностей элементов в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* (см.), которые расположены по возрастанию их порядкового номера; 1-й, 2-й и 3-й периоды называют малыми — они содержат 2 (1-й период) или 8 (2-й и 3-й периоды) элементов; 4-й период и последующий называют большими, так как они содержат от 18 до 32 элементов, хотя последний, 7-й период — незавершённый (остальные элементы ещё не получены). Каждый период начинается с элемента, атом которого на внешнем энергетическом уровне содержит всего 1 электрон, а заканчивается элементом, атом которого на внешнем энергетическом уровне имеет 8 электронов. 1-й период — особый, в нём всего два (первый и второй) элемента (водород и гелий). Каждый период (кроме 1-го) начинается с элемента, имеющего типичные восстановительные свойства (литий, натрий, калий и др.), а заканчивается элементом с типичными окислительными свойствами (фтор, хлор, бром и др.) и благородным газом (гелий, неон, аргон, криптон и др.).

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА — естественная система хим. элементов, созданная Д. И. Менделеевым на основе открытого им в 1869 г. *периодического закона* (см.). Периодическая система отражает закономерную связь между количественной и качественной сторонами свойств элементов (см. *переход количественных изменений в качественные*). При переходе от предыдущего

периода (см. (6)) к последующему хим. и физ. свойства изменяются скачкообразно.

ПЕРИСКÓП — оптический прибор, состоящий из *зрительной трубы* (см.) и системы зеркал или призм и служащий для наблюдения из укрытия за наземным, воздушным пространством либо за поверхностью моря, когда прямое наблюдение невозможно, напр. из окопов, блиндажей, танков, подводных лодок в погружённом состоянии.

ПЕРЛИТ — (1) микроструктурная составляющая железоуглеродистых сплавов, представляющая собой распавшийся *аустенит* (см.) с обособленными зёрнами феррита и цементита. П. образуется при скорости охлаждения около 40° , обладает высокими прочностью и пластичностью; (2) водосодержащее кислое вулканическое стекло (до 12% воды), способное вспучиваться при нагревании; является теплоизоляционным материалом, который используют как лёгкий заполнитель бетона и штукатурок, для изоляции трубопроводов, печей, дымовых труб и др. П. хорошо сорбирует нефтяную плёнку в морях и океанах.



ПЕРЛИТОБЕТО́Н — разновидность лёгкого бетона, в котором заполнителем являются вспученный *перлит* (см. (2)) и др. стеклосодержащие вулканические породы; применяется как тепло- и звукоизоляционный строительный материал при возведении стен и перекрытий, изготовлении утепляющих штукатурных слоёв и т. п.

ПЕРМАЛЛО́Й — магнитомягкий сплав никеля с железом, иногда с добавкой меди, хрома, молибдена, марганца; обладает высокой магнитной проницаемостью; применяется в радиотехнике, телефонии и др.

ПЕРО́ — (1) в *графике* — инструмент с расщеплённым острым концом, используемый для писания, рисования и черчения чернилами, тушью, др. жидкими красящими веществами. П. изготавливается из металла, птичьих перьев, стебля тростника (калам); (2) П. *лопасти винта* — профилированная часть рабочей поверхности воздушного *винта* (см. (2а)), создающая аэродинамическую силу при его вращении; (3) П. *руля* — составная часть *руля* (см.), обеспечивающая поворот судна на ходу или удержание его на курсе. П. руля выполняется в виде прочной поворотной вертикальной пластины, обычно обтекаемой формы; (4) П. *световое* — электронное устройство системы отображения информации, позволяющее идентифицировать данные на экране дисплея и обеспечивающее редактирование информации и диалоговый режим работы оператора с ЭВМ без использования клавиатуры. П. световое представляет собой прибор с фоточувствительным элементом (фотодиод), подносимый к экрану и воспринимающий свечение того или иного знака, с которым он совмещается. Возникающий в электрической цепи импульс изменяет информацию, записанную в соответствующей ячейке запоминающего устройства. С помощью П. светового можно прямо на экране изображать любой рисунок, схему или

не — транспортную с непрерывной более мелкой перфорацией.

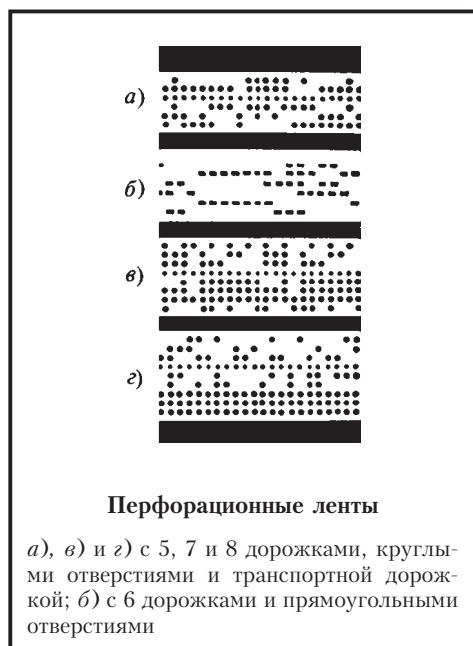
ПЕСКОМЁТ — стационарная или передвижная высокопроизводительная машина в литейном производстве для формирования крупных и средних *литейных моделей* (см. (2)) и стержней. С помощью специальных транспортных устройств формовочная смесь подаётся в метательную головку, расположенную на перемещаемом рабочем хоботе пескомёта, откуда быстро вращающимся ковшом с большой силой забрасывается в любых размеров опоку или стержневой ящик, наполняя их равномерно, с высокой степенью плотности.

ПЕСКОСТРУЙНАЯ ОБРАБОТКА — способ механического удаления пригара, окалины, различных наслоений и загрязнений с помощью ударной струи песка (или стальной дробы), сжатым воздухом направляемой с высокой скоростью на очищаемую поверхность. Этот способ применяют при очистке *литья* (см. 2), деталей после термической обработки, металлических изделий перед их ок-

рашиванием, а также фасадов зданий. Обработку производят пескоструйными аппаратами либо вручную, а также в специальных пескоструйных камерах и барабанах.

ПЕСОК — рыхлая обломочная порода, состоящая из не связанных между собой зёрен кварца и др. минералов диаметром от 0,1 до 1 мм, является продуктом разрушения (под действием воды, атмосферного воздуха и выветривания) различных горных пород. По месту нахождения различают П.: речной, морской (дюны), пустынный (барханы), горный и др., по составу — кварцевый, известковый, золотоносный и др. Используют его при производстве стекла, кварцевой керамики, как абразив и строительный материал, для изготовления фильтров и др.

ПЕТЛЯ — (1) **гистерезиса** — вид кривой цикла перемагничивания ферромагнитных тел. Так, если впервые намагничивать ферромагнетик до насыщения (начальная кривая), а затем уменьшать и потом снова увеличивать *напряжённость* (см.) магнитного поля, то получится петля, в которой каждому значению напряжённости магнитного поля соответствуют два значения магнитной *индукции* (см. (5)). При этом начальная кривая всегда находится внутри петли. Напряжённость H_c , при которой индукция B обращается в нуль, называют *коэрцитивной силой* (см.). Вещества с малой коэрцитивной силой называют магнитомягкими, они обладают узкой петлёй гистерезиса. Магнитожёсткими называют вещества, с широкой петлёй гистерезиса и большой коэрцитивной силой. Площадь петли пропорциональна энергии, теряемой в ферромагнетике за один цикл перемагничивания (выделяется в виде теплоты); (2) **П. мёртвая** — см. *Нестерова петля*; (3) **П. навесная** — две шарнирно соединённые металлические пластинки с отверстиями для их крепления, служащие для навешивания дверей, ворот, рам, створок, крышек футляров и др.

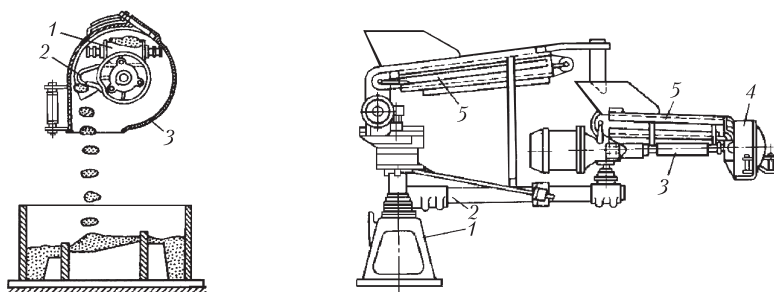


ПЕТРОГРАФИЯ (петрология) — наука о горных породах, их минеральном и хим. составах, структуре, текстуре, условиях залегания, закономерностях распространения, происхождения и изменения в земной коре и на поверхности Земли.

ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — основной вид полиграфического оборудования, служит для многократного получения с *печатных форм* (см.) одинаковых оттисков воспроизводимого текста, иллюстраций (газет, журналов, книг и т.п.). В соответствии с принципом полиграфического размножения изображений П. м. содержат: а) печатное устройство, состоящее из двух поверхностей; на одной из них (талере) устанавливается печатная форма, а др. поверхность (тигель) прижимает бумагу к печатной форме; б) красочный аппарат, наносящий краску на печатную форму; в) устройства для подачи бумаги и вывода отпечатанных оттисков на приёмный стол. П. м. могут быть высокой, плоской и глубокой *печати* (см.). По виду печатной формы и поверхности, прижимающей к ней бумагу, различают тигельные, плоскопечатные и ротационные П. м. В тигельной машине талер

неподвижен, а тигель прижимает бумагу к форме. В плоскопечатной машине талер с печатной формой непрерывно движется вперёд и назад, в то же время опускается и прокатывается по форме валик красящего аппарата и смазывает её краской. Над талером вращается большой печатный цилиндр, который, опускаясь, прижимает к форме чистый бумажный лист, на котором остаётся отпечаток изображения. В ротационной машине взаимодействуют два цилиндра, на одном из которых размещается печатная форма, а др. прижимает к ней бумагу. По числу красок П. м. могут быть одно-, двух- и многокрасочными, а в зависимости от нанесения изображения на стороны бумажного листа или полотна — одно- и двусторонними.

ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА — несущая конструкция в виде пластины определённых размера и формы, изготовленной из электроизоляционного материала, на одной или обеих ее сторонах нанесены способом *печатного монтажа* (см.) тонкие электропроводящие полоски и выполнены конструктивные отверстия для установки электро- и радиоэлементов, обеспечивающих электрические кон-



К ст. **Пескомёт**

а) Схема работы пескомёта (1 — конвейер, 2 — лопатка; 3 — кожух); б) стационарный пескомёт (1 — тумба; 2 — большой рукав; 3 — малый рукав; 4 — метательная головка; 5 — ленточный конвейер)

такты последних. П. п. используются в электронной и электротехнической аппаратуре.

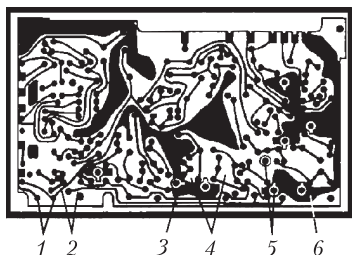
ПЕЧАТНАЯ СХЕМА — монтажный узел радиоэлектронной аппаратуры, в котором токопроводящие соединения между его элементами выполнены в виде тонких плоских проводников, нанесённых на поверхность изоляционного основания. Печатным способом изготавливают конденсаторы, катушки, индуктивности, резисторы, контакты переключателей, но чаще всего — электрические соединения между элементами схемы. Применение П. с. позволяет во много раз сократить размеры аппаратуры и автоматизировать производство продукции.

ПЕЧАТНАЯ ФОРМА — это скомплектованный типографский набор, стереотип, пластина, цилиндр и т.п., поверхность которых рельефно разделена на печатающие (дающие оттиски на бумаге) и пробельные (непечатающие) элементы. Взаимным расположением этих элементов определяется способ *печати* (см.). При печатании краска наносится только на печатающие элементы печатной формы и с них переносится под давлением на бумагу. П. ф. в значительной мере

определяет качество печати изданий. Изготавливают их ручным, механическим, литейным, хим. и фотомеханическим способами из цветных металлов, сплавов, пластмасс, резины, дерева, металлической или бумажной фольги и др. материалов.

ПЕЧАТНЫЙ МОНТАЖ — см. *монтаж печатный*-(3).

ПЕЧАТЬ — (1) в полиграфии — способ получения текста и иллюстраций в виде оттисков, тождественных оригиналу, путём передачи изображения с помощью краски, переносимой под давлением с *печатной формы* (см.) на бумагу. Различают несколько видов П.: а) *высокая* (типографская) — оттиск текста и иллюстраций получают с формы, имеющей выступающие (печатающие) элементы. Широко используется для печатания текстовых изданий (газеты, книги, брошюры и др.); б) *глубокая* — печатающие элементы формы углублены относительно пробельных (непечатающих) на различную глубину. Чем больше глубина, тем больше краски переходит с формы на бумагу при получении оттиска. Хорошо передаёт полутона. Применяется для печатания иллюстрированных журналов, фотоальбомов, портретов, открыток и др.; в) *комбинированная* — с использованием нескольких способов П. (обычно двух), напр. глубокая П. и металлография, металлография и офсет и др. Широко применяется для печатания почтовых марок; г) *плоская* — печатающие и пробельные элементы формы находятся в одной плоскости. В результате специальной хим. обработки форма приобретает избирательный характер: её печатающие элементы смачиваются краской, а пробельные нет. Воспроизведение полутонов достигается так же, как и в *высокой печати* (см.). К плоской печати относятся литография, цинкография, офсетная П., фототипия; д) *рельефная* — тиснение с помощью штампа с углублённым изображением и контрштампа на плотной бумаге, картоне и др. (см. *конгрев*); (2) П. **фотографического**



Печатная плата

1 — контактные площадки; 2 — печатные проводники тока; 3 — участки фольгированной поверхности; 4 — электроизоляционные промежутки; 5 — металлизированные отверстия; 6 — контактные площадки для соединения с внешними электрическими цепями

изображения — экспонирование фотографического слоя позитивного фотоматериала через негативное изображение, в результате чего в нём образуется скрытое позитивное изображение объекта съёмки, а после соответствующей хим. обработки оно становится видимым, чёрно-белым или цветным. П. фотографического изображения может осуществляться контактным или проекционным способом. При контактной П. негатив приводят в соприкосновение с поверхностью фотографического слоя позитивного фотоматериала. При проекционной П. негативное изображение с помощью объектива фотоувеличителя проецируют на эмульсионный слой позитивного фотоматериала. Этот способ позволяет изменять масштаб печатаемого изображения, регулировать градацию тонов, объединять несколько изображений в одно, трансформировать их.

ПЕЧЬ — сооружение различных конструкций из камня, кирпича, металла или инженерное устройство, служащее для промышленных или бытовых целей, когда необходимо получить и использовать теплоту (конвекционное, лучистое излучения и др.) для отопления помещений, нагревания и приготовления пищи, тепловой обработки продуктов и различных материалов, а также для осуществления того или иного технологического процесса (напр., в металлургии). Основными частями П. являются: а) генератор теплоты (часть П., где выделяется теплота, напр. топка, нагреватель в электрических печах и др.); б) рабочее пространство, где обрабатывается материал, напр. *горн* (см.); в) устройства для подачи топлива или удаления продуктов горения; г) устройства для загрузки и выпуска обрабатываемых материалов; д) устройство для использования теплоты отходящих газов (см. *каупер*, *рекуператор*); е) устройство экологической защиты. По виду источника теплоты П. делят на **пламенные** (работающие на твёрдом, жидком или газообразном топливе) и **электрические** (дуговые, индукционные и др.). Особую группу состав-

ляют П. со специальным видом нагрева (микроволновые, плазменные, оптические и др.). По способу передачи теплоты к обрабатываемому материалу различают П.: 1) **шахтные**, в которых топливо и обрабатываемый в П. материал загружаются сверху, а горячие газообразные продукты горения топлива движутся снизу вверх, навстречу загружаемому материалу и сквозь него (см. *вагранка*, *доменная печь*); 2) **пламенные** (отражательные), в которых нагрев или плавление производят продукты горения топлива, сжигаемого в особой топке или под сводом П., и теплопередача к материалу осуществляется путём лучеиспускания этих продуктов, движущихся не сквозь материал, как в *шахтной печи* (см.); 3) **косвенного нагрева**, в которых продукты горения топлива передают теплоту обрабатываемому материалу не соприкасаясь с ним, а через огнеупорную стенку замкнутой камеры или сосуда (см. *муфельная печь*, *тигель*); 4) **конвертеры**, в которых обрабатываемый материал нагревается в результате экзотермической реакции во время продувки воздухом или кислородом (см. *конвертер*); 5) **электроплавильные**, в которых обрабатываемый материал является токопроводящим и играет роль нагреваемого элемента резистора либо он нагревается под воздействием магнитного или электрического поля, напр. в *индукционной печи* (см.); 6) **микроволновые** — устройства, в которых объект термической обработки нагревается за счёт поглощённой им энергии электромагнитного излучения, вырабатываемого СВЧ-генератором; служат для быстрого нагрева промышленных изделий, приготовления пищи и т. п.

ПИГМЕНТЫ — нерастворимые хим. соединения, обладающие определённым цветом; применяются в виде высокодисперсных цветных порошков при производстве масляных красок и лакокрасочных составов, для крашения хим. волокон, изделий из резины и пластмасс, в текстильной и полиграфической промышленности. П. подразделяются на ор-

ганические и минеральные. Последние делятся на природные и искусственные. П. обладают хорошей светостойкостью, интенсивностью окраски, высокой кроющей способностью, стойкостью к хим. воздействиям.

ПИКÍРОВАНИЕ — фигура простого *пилотажа* (см.), выполнение которой заключается в крутом прямолинейном снижении летательного аппарата с углом наклона траектории к горизонту больше 30° и нарастающей скоростью. Применяется при необходимости быстрого разгона самолёта за счёт потери высоты, при бомбометании, пуске ракет и стрельбе по наземным целям, как элемент противозенитного и противоракетного маневров.

ПИКНÓМЕТР — стандартизованный прибор в виде стеклянного сосуда небольшой вместимости (несколько кубических сантиметров), используемый в лабораторной практике для определения *плотности* (см.) газов, жидкостей и твёрдых тел небольшого объёма. Объём исследуемого вещества определяется по шкале или меткам на горловине сосуда, масса — с помощью весов (не динамометров). Плотность вычисляется с поправками на температуру и степень разрежения.

ПÍКСЕЛ — наименьший элемент изображения на экране дисплея; представляет собой прямоугольную матрицу (растр) точек. Каждый П. имеет определённый цвет, выбираемый из заранее установленного набора цветов. На одном и том же

компьютере количество П. и цветов можно изменять в процессе работы, выбрав одну из предусмотренных в конструкции компьютера комбинаций.

ПИЛÁ — ручной режущий инструмент с одной либо двумя рукоятками или электромеханический станок, служащий для распиливания на части различных материалов (металла, древесины, камня и др.). Материалом для рабочей части П. служат инструментальная и быстрорежущая сталь и твёрдые сплавы, а также абразивы. Режущей рабочей частью П. являются определённым образом заточенные зубья на кромке стальной пластины (полосы), замкнутой гибкой стальной ленты, стального диска или тонкого абразивного круга. П. различных видов применяются в машиностроении, деревообработке, лесозаготовке, камнеобработке, строительстве и быту.

ПИЛОМАТЕРИÁЛЫ — см. *материалы* (13).

ПИЛÓНЫ — (1) массивные столбы, обычно прямоугольные в плане, служащие опорой арок, сводов, плоских перекрытий; (2) на летательных аппаратах — жёстко заделанный в *крыле* (см.) или *фюзеляже* (см.) удобообтекаемый конструктивный элемент для крепления *гондолы* (см. (2)) двигателя, подвесного бака, бомб, контейнера с ракетами и т. п.

ПИЛОТÁЖ — пространственное управляемое маневрирование самолёта с целью выполнения фигур в воздухе. По сложности выполнения различают простой, сложный и высший П., а по количеству участвующих самолётов — одиночный и групповой.

ПИЛОТÍРОВАНИЕ — действия лётчика, направленные на изменение пространственного положения летательного аппарата или на сохранение заданного режима полёта, несмотря на внешние воздействия, изменяющие характер движения.

ПИ-МЕЗÓНЫ (пионы, π) — три нестабильные составные элементарные сильно



взаимодействующие частицы из класса мезонов с нулевым *спином* (см.) и массой, равной примерно 270 массам электрона; существуют два заряженных пиона (π^- и π^+ , заряд совпадает с зарядом электрона) и один нейтральный пион (π^0). Относятся к классу *бозонов* (см.), являются переносчиками ядерного взаимодействия с нуклонами и ответственны за существование внутриядерных сил (см. *силы ядерные*). Пионы являются связанными состояниями пар *кварков* (см.) и антикварков: π^+ образован парой (u , \bar{d})-кварков, π^- — парой (\bar{u} , d), π^0 в равных пропорциях содержат (\bar{u} , u) и (\bar{d} , d) — пары кварков. Квантовые числа: странность, красота, очарование пионов равны нулю.

ПИНÓЛЬ — узел металлорежущего станка, выполненный обычно в форме гильзы, который можно перемещать в осевом направлении. П. служит для закрепления режущего инструмента (на фрезерном станке) или для поддержания изделия (на токарном станке) в процессе обработки и недопущения его прогиба.

ПИРАМÍДА — многогранник, одна грань которого (основание) — многоугольник, а др. грани — треугольники, имеющие общую вершину.

ПИРÓЛИЗ — разложение органических соединений на более простые под действием высоких температур. Промышленное значение имеет П. нефтепродуктов, древесины, каменного и бурого углей с целью получения главным образом непредельных и ароматических углеводородов.

ПИРОМЕТАЛЛУРГÍЯ — см. *металлургия* (3).

ПИРÓМЕТР — оптический прибор для бесконтактного дистанционного измерения температуры (от 700 до 8000 °C) нагретых тел по интенсивности их теплового излучения в оптическом диапазоне спектра. С помощью П. определяют температуру расплавленных металлов и изделий из них (проката и т. п.), температуру пламени, нагретых

газов, плазмы; используют П. в энергетике, хим. промышленности, а также в промышленных системах контроля и управления температурными режимами разнообразных технологических процессов и нагревательных установок. По принципу действия, точности и пределам измерения различают следующие П.: а) яркостные, регистрирующие яркости излучения тел; б) цветовые, определяющие отношение яркостей в синей и красной областях спектра; в) радиационные, регистрирующие полное излучение тела с помощью термпары, находящейся внутри пирометра. Широко распространены визуальные яркостные П. двух типов: а) с «исчезающей» раскалённой нитью эталонной лампы, яркость которой изменяют вручную электрическим током накала наступления визуальной неразличимости яркостей нити и излучающего тела. Этот момент фиксируется показаниями стрелочного прибора П., измеряющего ток накала лампы. Шкала П. отградуирована обычно в °C или К; б) фотоэлектрический, действие которого основано на свойстве фотоэлемента изменять фототок в его цепи пропорционально освещённости, падающей от измеряемого излучателя на прибор.

ПИРОТÉХНИКА — отрасль техники, занимающаяся производством и применением смесей и изделий, дающих в результате горения световой, звуковой, зажигательный и дымовой эффекты.

ПИРОЭЛЕКТРÍКИ — электрические заряды противоположных знаков, возникающие на гранях некоторых кристаллов (пироэлектриков) при их нагревании или охлаждении. Типичный П. — турмалин. Появление зарядов на поверхности П. связано с изменением существующей в нём поляризации при изменении температуры кристалла.

ПИСТОЛÉТ — (1) *дыропробивной* — ручное устройство взрывного (порохового) или пружинного действия для пробивания отверстий в различных материалах; (2) личное короткоствольное

огнестрельное оружие для поражения противника на коротких расстояниях (до 70 м); (3) **П. металлизационный** — аппарат для нанесения металлических покрытий на поверхность изделия путём распыления расплавленного металла струёй сжатого воздуха; (4) **П. сварочный** — облегчённая ручная сварочная головка для электродуговой сварки; (5) **П.-распылитель** — ручной прибор для распыления лакокрасочных материалов посредством струи сжатого воздуха в целях нанесения тонких плёнок на окрашиваемые поверхности.

ПИТА́НИЕ — обеспечение электронных устройств и электроаппаратуры электроэнергией для их бесперебойного нормального и длительного функционирования. Различают энергоснабжение потребителей от централизованной энергетической системы и автономное, при этом *источники питания* (см. (2)) могут соединяться как параллельно, так и последовательно.

ПИТА́ТЕЛЬ — (1) **литейный** — узкий канал определённого сечения в *литниковой системе* (см.) для подвода расплавленного металла к отпечатку литейной формы; (2) механическое, пневматическое либо гидравлическое устройство для равномерной (по массе или объёму) подачи сыпучих, штучных, жидких или пластических материалов в место их потребления или переработки. П. бывают гравитационные (когда транспортирование происходит под действием собственной силы тяжести через воронки с заслонкой, мерные сосуды или регулирующие клапаны) и с принудительной подачей (ленточные, шнековые, тарельчатые с вращающимся диском и регулятором-скребком, лопастные, в которых вращается ротор с лопатками). Работа П. может быть неуправляемой или управляемой с помощью автоматики, а также непрерывного или дискретного действия (когда возможно дозирование материалов).

ПЛА́ВАНИЕ ТЕЛ — состояние равновесия твёрдого тела, частично или полно-

стью погружённого в жидкость или газ. Для равновесия плавающего тела необходимо, чтобы вес тела и вес вытесненной им жидкости (газа) были равны, что объясняется *законом Архимеда* (см.).

ПЛА́ВАЮЩАЯ ЗАПЯТА́Я — см. *запятая плавающая*.

ПЛА́ВИКОВАЯ КИСЛОТА́ (фтористоводородная кислота H_2F_2) — водный раствор фтористого водорода HF; название происходит от *плавикового шпата* (см.), из которого получают фтористый водород. П. к. обладает высокой хим. активностью, реагирует со многими металлами, разрушает стекло и др. кремнийсодержащие соединения, очень ядовита, вызывает тяжёлые ожоги, но не взаимодействует с парафином, который (наряду с фторопластом) используют при хранении этой кислоты. Её применяют для травления стекла, удаления песка с поверхности металлического литья, для получения фторорганических соединений, смазочных масел, пластических масс и др.

ПЛА́ВИКОВЫЙ ШПАТ (флюорит CaF_2) — минерал, фторид кальция, твёрдость 4, плотность 3180 кг/м^3 , хрупок, $t_{пл} = 1360^\circ\text{C}$; встречается в плотных зернистых агрегатах и землистых массах, образует красивые кубические кристаллы флюорита — бесцветные или окрашенные в различные цвета: жёлтый, голубой, фиолетовый, зелёный, белый, иногда фиолетово-чёрный. Окраска зависит от примеси редкоземельных элементов, урана и др. Чистые кристаллы флюорита обладают высокой прозрачностью, их применяют при изготовлении оптики, прозрачной для инфракрасных лучей. Кристаллы с примесями железа и редкоземельных элементов используют в квантовых генераторах света. Окрашенные разновидности П. ш. — поделочные камни, известные с глубокой древности и используемые для изготовления чаш, ваз, подсвечников и т. п., а также для имитации более дорогих камней — аметиста, изумруда, рубина, сапфира, топаза. П. ш. используют в качестве флюса

в металлургии, в хим. промышленности из него получают фтор и ряд соединений фтора, в керамической промышленности его применяют при получении эмалей и глазури.

ПЛАВКА — (1) процесс переработки исходных материалов (руд, металлов и т.д.) путём их нагревания в плавильных печах, проведения необходимых хим. реакций, введения различных добавок и получения конечного продукта в жидком виде; (2) разовый цикл такой переработки, а также полученный в результате этого продукт.

ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ — простейшее защитное устройство, отключающее электрическую цепь от источника *питания* (см.), если сила тока в ней превысит допустимое значение. Устройство включается последовательно с защищаемой цепью и представляет собой калиброванную проволоку, стержень, пластинку, изготовленные из легкоплавкого металла, который плавится при определённой силе тока.

ПЛАВЛЕНИЕ — процесс перехода вещества из твёрдого состояния в жидкое, происходящий с поглощением теплоты. Состояние физ.-хим. системы (фазовый переход), его зависимость от температуры и давления графически выражаются соответствующей *диаграммой* (см.). Фазовый переход из твёрдого состояния в жидкое и обратно происходит при определённой, зависящей от давления температуре плавления ($t_{пл}$), называемой точкой плавления (при охлаждении вещества она совпадает с точкой затвердевания). Обычно температура плавления повышается с возрастанием давления (исключением является вода). В процессе плавления или затвердевания температура вещества не изменяется.

ПЛАЗМА — (1) четвёртое (после твёрдого, жидкого и газообразного) *агрегатное состояние* (см.) вещества; представляет собой частично или полностью ионизированный (см. *ионизация*) газ,

в котором плотности пространственных положительных и отрицательных зарядов практически одинаковы (квазинейтральность), а концентрация этих частиц сравнительно велика; ведёт себя как хороший проводник электрического тока. П. возникает при электрических разрядах в газах (газоразрядная, или холодная, плазма), сильном нагревании (термическая), взаимодействии с электромагнитным излучением (фотоионизация), а также при бомбардировке газа заряженными частицами. В состоянии П. находится подавляющая часть вещества Вселенной — звёзды, звёздные атмосферы, некоторые галактические туманности и межзвёздная среда. Около Земли П. существует в виде солнечного ветра, заполняет магнитосферу Земли и *ионосферу* (см.). На Земле естественная П. — молния. В лабораторных условиях и при промышленном применении П. образуется в электрическом разряде в газах (лампы дневного света, трубки световой рекламы и др.), в процессах горения и взрыва, в лампах *накачки* (см.) рубинового и др. твёрдотельных лазеров. П. сильно взаимодействует с внешним электрическим и магнитным полями и является средой, в которой легко возбуждаются сложные электромагнитные и механические *колебания* (см.). Высокотемпературную П. (условно $T \approx 10^6 - 10^8$ К) из смеси дейтерия и трития исследуют с целью создания управляемого термоядерного синтеза. Низкотемпературную П. ($T \leq 10^5$ К) используют в различных газоразрядных устройствах (ионных приборах, газовых лазерах, плазмотронах, МГД-генераторах и др.), а также в космических плазменных двигателях, в технике резания и сварки металлов, при нанесении покрытий, в плазмохимии для получения инертных газов и др. хим. соединений; (2) П. **твёрдых тел** — совокупность подвижных электронов проводимости в металлах (проводниках) или электронов и дырок в *полупроводниках* (см.) в условиях, когда их свойства близки к свойствам газоразрядной П. В отличие от последней П. твёрдых тел имеет

большую плотность заряженных частиц. Её свойства используются для создания СВЧ-приборов.

ПЛА́ЗМЕННАЯ МЕТАЛЛУРГИ́Я — способы применения *плазмы* <см.> для извлечения металла из руд, проведения металлургических процессов и при обработке металлов и сплавов с использованием плазменного нагрева. Процесс происходит в электрической *печи* <см. (1)> с помощью *плазмотрона* <см.>; такие печи применяют для производства высококачественных металлов и сплавов, выращивания монокристаллов и т. д.

ПЛА́ЗМЕННАЯ СВА́РКА — дуговая *сварка* <см.> с помощью плазмы.

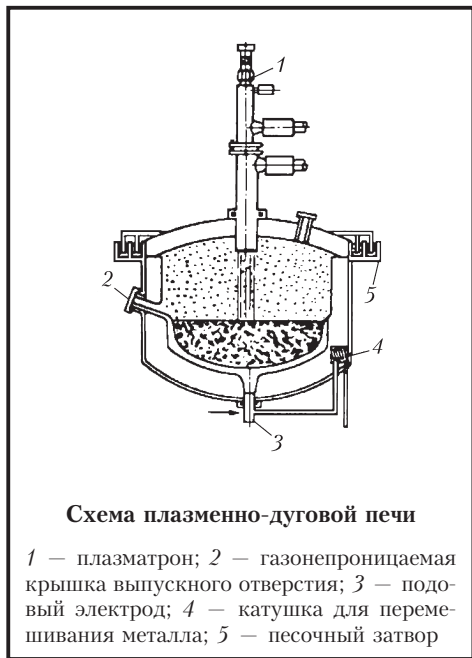
ПЛА́ЗМЕННАЯ ТЕХНОЛО́ГИЯ — методы использования низкотемпературной плазмы, создаваемой плазмотроном, для выплавки металлов, сварки, резки, напыления, наплавления, разрушения горных пород (плазменное бурение), а также ее применения в сочетании с механической обработкой при изготовлении деталей

из высокопрочных и труднообрабатываемых материалов и др.

ПЛАЗМОТРО́Н (плазменный генератор) — газоразрядное устройство различной мощности (от 10^2 до 10^6 Вт) для получения низкотемпературной *плазмы* <см.>, температура которой на срезе сопла в зависимости от типа устройства и режима его работы находится в диапазоне от 3000 до 25000 К; промышленный КПД составляет 50—90%. В качестве рабочего плазмобразующего газа используют воздух, водород, азот, аргон, гелий и др. По способу стабилизации электрического разряда между анодом и катодом, где происходит ионизация газа, различают дуговые и высокочастотные П. В первых стабилизация плазменной дуги осуществляется потоком газа, продуваемым параллельно её столбу, стенками водоохлаждаемого сопла и магнитным полем соленоида П. Плазма дуговых П. содержит частицы вещества электродов вследствие их эрозии, напр., в качестве анода можно использовать обрабатываемое тело. Иногда этот процесс бывает полезен, и его интенсифицируют. Более чистую плазму дают высокочастотные П. В одних из них рабочий газ ионизируется в безэлектродном высокочастотном разряде, возбуждаемом в камере электромагнитным полем вихревых токов (индукционные плазмотроны), в др. ионизация газа достигается коронным *разрядом* <см.> и высокочастотной короной, а также с помощью СВЧ (сверхвысокочастотный П.). П. широко применяют в научных лабораториях и современной технике (плазменное бурение, плазменная металлургия, сварка, резание, рафинирование и др.).

ПЛАЗМОХИ́МИЯ — раздел физ. химии, изучающий хим. реакции в низкотемпературной *плазме* <см.>; является научной базой плазмохимической технологии.

ПЛАКИ́РОВАНИЕ — нанесение на металлические изделия, листы, плиты, проволоку, трубы одно- или двухстороннего



покрытия в виде тонкого слоя др. металла либо сплава методом горячей прокатки или прессования. Применяется для получения *биметаллов* <см.>, создания антикоррозионных слоёв вместо электролитического покрытия, в авиастроении и др.

ПЛА́МЯ — горящий и светящийся раскалённый газ, образующийся при хим. реакциях. Вследствие выделения при этом значительного количества теплоты светятся газообразные продукты горения, иначе — огонь. Его яркость зависит от количества накаливаемых частиц.

ПЛАН — (1) **маркшейдерский** — графическое изображение в определённом масштабе и с достаточной подробностью геометрических элементов всех подземных выработок по отдельным пластам или горизонтам, а также геологических условий залегания пород, состояний рудника и др.; такие П. необходимы для правильного проектирования и безопасной разработки горных пород (см. *маркшейдерия*); (2) **П. скоростей и ускорений** — в теории машин и механизмов — графический способ изображения в выбранном масштабе в виде лучей и отрезков, соединяющих концы лучей, соответствующих векторам *скоростей* <см.> и *ускорений* <см.>, принадлежащих характерным точкам всех звеньев в одном или нескольких положениях механизма. П. ускорений строится после построения П. скоростей. П. используются при кинематическом анализе машины или механизма; (3) **П. топографический** — изображение на плоскости в определённом масштабе условными знаками небольшого участка местности, села, города и т.п.; в отличие от топографических карт рельеф местности на П. обычно не учитывается; (4) **чертёж** — в машиностроении и архитектуре: а) одна из ортогональных *проекции* <см.> — вид сверху, выполненный в нужном масштабе условными линиями; б) горизонтальный *разрез* <см.> помещения, здания, сооружения.

ПЛАНЁР — (1) безмоторный летательный аппарат тяжелее воздуха, оборудо-

ванный пилотажно-навигационными приборами. Взлёт и первоначальный подъём П. осуществляется буксировкой самолётом (ранее запуск производился с помощью резинового шнурового амортизатора, специальной лебёдки или автомобиля). Полёт на П. осуществляется за счёт энергии восходящих динамических и термических потоков воздуха. Набор высоты возможен только за счёт восходящих воздушных потоков (парение). В свободном полёте П. спускается по наклонной траектории (планирует) под действием силы тяжести. Различают П. спортивные и транспортные; (2) **корпус самолёта** — конструкция самолёта (фюзеляж с крылом, хвостовым оперением) без силовой установки, топлива, оборудования и вооружения.

ПЛАНЕТА́РИЙ — оптический аппарат для проецирования на куполообраз-

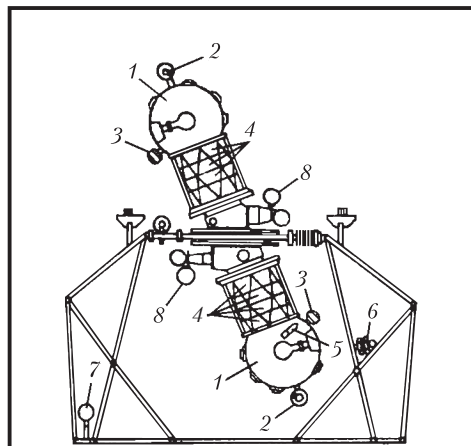


Схема планетария

1 — северный и южный шары с проекторами звёздного неба; 2 — северный и южный шары с проекторами названий созвездий; 3 — проекторы Млечного Пути; 4 — проекционные механизмы Солнца, Луны и планет; 5 — проектор звезды Сириус; 6 — прибор для демонстрации солнечных и лунных затмений; 7 — проектор небесного меридиана; 8 — проекторы небесного экватора и эклиптики

ный экран картины звёздного неба любой широты с важнейшими светилами и созвездиями обоих полушарий, для демонстрации (с гораздо большей скоростью) видимого суточного вращения небесной сферы и годичного движения звёзд, а также движения Солнца, Луны и планет. П. используется в научно-просветительских целях.

ПЛАНЕТА́РНЫЙ МЕХАНИ́ЗМ — зубчато-рычажный *механизм* (см.) с движущимися геометрическими осями зубчатых колёс. Обычно по неподвижным зубчатым колёсам перекачиваются (снаружи или внутри) планетарные колёса (сателлиты), оси которых соединены звеном планетарной *передачи* (см.) с входным или выходным валом. Звено передачи называют водилом. При малых размерах П. м. позволяет получать большие *передаточные отношения* (см.). Такие механизмы применяют для передачи вращения между двумя параллельными либо пересекающимися осями или же для воспроизведения сложного движения; используют их в приводах станков, в транспортных и грузоподъёмных машинах, в счётно-решающих устройствах и др.

ПЛАНИМЕТР — механический математический прибор, позволяющий с достаточной точностью вычислять площади плоских фигур неправильной формы

путём обвода механического устройства по контуру измеряемой площади. Существуют П. самых различных конструкций (полярный, дисковый и др.), их используют в конструкторских бюро, при кройке материала, при работе с топографической картой и др., а также помогают находить числовые значения интегралов определённого вида.

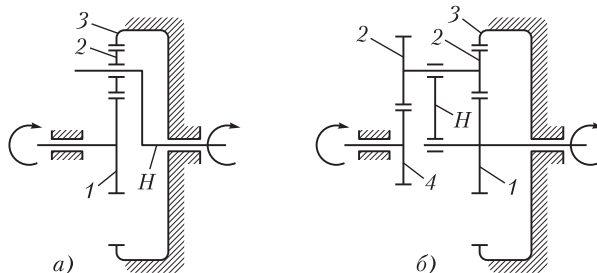
ПЛАНИМЕТ́РИЯ — часть элементарной геометрии, в которой изучаются свойства фигур, расположенных в одной плоскости. Наиболее полное и систематизированное изложение планиметрии было приведено в книге «Начала» древнегреческого учёного Евклида.

ПЛА́НКОВСКИЕ ВЕЛИЧ́ИНЫ — 1) **длина**, выражаемая через фундаментальные физ. постоянные — скорость света c , гравитационную постоянную G и *постоянную Планка* \hbar (см.):

$$l_{pe} = \sqrt{G\hbar/c^3} = 1,6 \cdot 10^{-33} \text{ см};$$

2) **масса**, также выражаемая через фундаментальные физ. постоянные (см. выше):

$$m_{pe} = \sqrt{\hbar c/G} \approx 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ г};$$



Планетарные механизмы

а) четырехзвенный; б) пятизвенный (1 и 4 — подвижные зубчатые колёса; 2 — сателлиты; 3 — неподвижное зубчатое колесо; H — водило)

3) **промежуток времени** — величина, выражаемая через *планковскую длину* (см. 1)):

$$l_{pe} = l_{pe}/c \approx 10^{-44} \text{ с};$$

4) **энергия** — связана с m_{pe} и c (скоростью света) соотношением:

$$E_{pe} = m_{pe} c^2 = \sqrt{\hbar c^5 / G} \approx 10^{19} \text{ ГэВ},$$

введена М. Планком. Планковские длина, масса, время и энергия применяются в космической физике, квантовой теории гравитации и при создании *Единой теории поля* (см.).

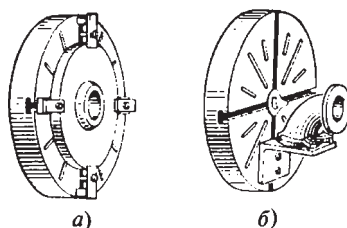
ПЛАНШАЙБА — (1) приспособление в виде стального диска с канавками и вырезами для болтов и зажимов, устанавливаемое на шпинделе металлорежущих станков и служащее для закрепления обрабатываемой заготовки или инструмента и передачи им вращения; (2) круглый вращающийся стол карусельного станка.

ПЛАСТ — форма залегания горных пород (обычно осадочных), ограниченная двумя более или менее параллельными плоскостями и имеющая значительную протяжённость; обычно содержит полезные ископаемые или полностью представляет собой таковые (П. угольный, П. рудный и др.). Мощность (толщина) П. может быть от долей метра до нескольких метров (иногда — десятков метров). Верхняя поверхность П. называется кровлей, нижняя — подошвой.

ПЛАСТИНКИ (пластины) — (1) плоские конструктивные элементы из какого-либо материала (металла, железобетона, пластмассы, стекла и др.), размеры которых в одном пространственном измерении (толщина) значительно меньше размеров в двух др. измерениях (частный случай *оболочки* (см.)). П. применяются в строительных конструкциях (плиты), конструкциях самолётов и судов (обшивки), в машинах, приборах, в аку-

стике (в качестве элементов излучателей и приёмника звуков) и т. п. В зависимости от характера действующих нагрузок П. работают на изгиб или растяжение-сжатие. Важное значение имеет расчёт свободных и вынужденных колебаний П.; (2) **П. граммофонные** — диски из синтетических материалов, на поверхности которых по спирали расположены канавки (дорожки) с записью звука, воспроизводимого с помощью патефона, электрофона, электропроигрывателя и др.; (3) **П. твёрдосплавные** — режущие рабочие части инструмента (резца, фрезы, сверла и др.), выполненные из металлокерамики в виде деталей стандартной геометрии с механическим, напайным и др. видом крепления. Сохраняют высокую прочность и твёрдость при нагревании до значительных температур и позволяют повысить скорость обработки; (4) **П. фотографические** (фотопластинки) — стеклянные П. стандартных форматов, покрытые слоем светочувствительной эмульсии. Различают негативные П. для *фотографии* (см.) и диапозитивные, которые применяют для изготовления позитивов, проецируемых на экран, и при репродукции штриховых изображений (рисунки, печатный текст и т. п.). Фотопластинки практически вытеснены фотографическими плёнками.

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ — необратимое изменение формы матери-



К ст. Планшайба

Крепление деталей на планшайбе с помощью прихватов (а) и угольника (б)

ала под действием внешних и внутренних сил, иначе — остаточная *деформация* <см.>.

ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАССЫ (пластмассы, пластики) — материалы, получаемые на основе естественных или синтетических *полимеров* <см.> и их смесей с различными др. веществами, способные при нагревании формироваться различными методами (прессование, литьё под давлением и др.) в сложную конфигурацию и устойчиво сохранять её в изделии. Кроме связующих полимеров, в состав пластмасс входят в значительных количествах др. компоненты: *наполнители* <см.> (древесная мука, бумага, асбест, стекловолокно и др.), пластификаторы — вещества, повышающие пластичность и эластичность изделий (камфора, дибутилфталат и др.), *красители* <см.> и др. добавки. В зависимости от физ.-хим. свойств и поведения при нагревании исходных высокомолекулярных веществ получаемые на их основе пластмассы делят на две основные группы: 1) термопласты, которые после формирования изделия сохраняют способность к повторной переработке; наиболее распространены термопласты на основе полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола и др.; 2) реактопласты (термо-реактивные пластмассы), которые после формирования изделия теряют способность к повторной переработке, т. к. в результате хим. изменений превращаются в так называемую «сшитую» (неплавкую и неразрывную) необратимую структуру; к реактопластам относятся фенопласты, аминопласты, некоторые полиуретаны и др. Основными достоинствами пластмасс являются механическая прочность, малая плотность, хорошая пластичность, высокая хим. стойкость, негорючесть многих из них, хорошие диэлектрические и теплозащитные свойства, высокая способность к формированию, хорошая окрашиваемость, невысокая стоимость и др. Они являются часто полноценными заменителями многих металлов и др. материалов. Эти качества пластмасс обеспечили их широкое применение в машиностроении, автомобилестроении,

авиации, электро- и радиотехнике, лёгкой, пищевой, хим. промышленности, строительстве, быту и т. п.

ПЛАСТИЧНОСТЬ — способность твёрдых тел необратимо изменять, не разрушаясь, свою форму и размеры под действием внешних сил и сохранять это свойство вплоть до нового приложения сил. П. зависит от физ. условий, в которых происходит *деформация* <см.> металла. Она определяет возможность обработки материалов давлением (прокаткой, ковкой и др.). Отсутствие или малое значение П. называется *хрупкостью* <см.>.

ПЛАТА — см. *печатная плата*-(2).

ПЛАТИНА — хим. элемент, символ Pt (лат. Platinum), ат. н. 78, ат. м. 195,09; серебристо-белый металл, ковкий и тягучий; плотность $21\,450\text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = 1772^\circ\text{C}$. В природе встречается в основном в самородном состоянии. При обычной температуре очень стойка к хим. воздействиям, кроме царской водки и брома. С кислородом даже при температуре плавления не взаимодействует. П. используют как в чистом виде, так и в виде различных сплавов; применяют для научных и технических целей и как драгоценный металл, а также для изготовления хим. посуды и деталей, подвергаемых сильным хим. воздействиям, в радио- и электротехнике, в различных хим. производствах как катализатор.

ПЛАТИНИРОВАНИЕ — (1) электролитическое нанесение защитно-декоративных платиновых покрытий; (2) химическое нанесение тонкого покрытия из платины на волокна асбеста для придания ему свойств катализатора, напр. в производстве серной кислоты.

ПЛАТИНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ — хим. элементы VIII группы *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева*: рутений, родий, палладий — лёгкие платиновые металлы; осмий, иридий — тяжёлые платиновые металлы. В природе встречаются вместе с *платиной* <см.>. Все

эти элементы стойки к хим. реагентам. П. м., наряду с золотом и серебром называют *благородными металлами* (см.).

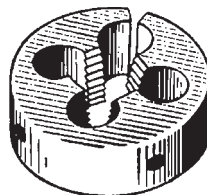
ПЛАШКА — осевой многолезвийный инструмент из инструментальной или быстрорежущей стали для образования и обработки наружной резьбы вручную или на станках. Различают П. для накатки резьбы путём пластического деформирования металла заготовки (накатные) и для нарезания резьбы (нарезные).

ПЛЁЙЕР — *магнитофон* (см.) для многократного воспроизведения *магнитной записи* (см.), но сам не обладающий записывающей функцией. По виду исполнения различают П.: стереофонические, кассетные, для проигрывания компакт-дисков, с радиоприёмником, карманных размеров с наушниками и др.

ПЛЕКСИГЛАС — см. *стекло органическое*.

ПЛЁНКА — (1) тонкая (от 0,01 до 1 мкм) эластичная оболочка (лента) из специального материала или относительно тонкий слой какого-либо вещества на поверхности твёрдого или жидкого тела; может быть нерастворимой и растворимой, токопроводящей и диэлектрической, промышленного производства или появившейся в результате аварии (разлив нефти и др.), горючей и негорючей; часто используется как подложка при нанесении др. материалов (феррита, светочувствительной эмульсии и др.), находит очень широкое применение во многих областях человеческой деятельности; (2) **кино- и фотоплёнки** — тонкие эластичные бесцветные и прозрачные перфорированные по краям ленты, покрытые светочувствительной эмульсией; их классифицируют на негативные и позитивные, обращаемые, чёрно-белые и цветные, горючие и негорючие и др.; применяют при фото- и киносъёмках; (3) П. **магнитная** — гибкая прочная тонкая немагнитная лента с нанесённым на неё слоем ферромагнитного вещества, толщина которого сравнима с линейны-

ми размерами *доменов* (см.). Дискретная информация записывается на магнитную П. выборочным намагничиванием участков слоя. Хранение информации основано на свойстве сигналоносителя сохранять остаточную *индукцию* (см. (5)). Магнитная запись и считывание информации производятся с помощью блока *магнитных головок* (см.); (4) П. **полимерная** — эластичный и химически стойкий материал толщиной до 0,3 мм, созданный на основе синтетических и природных *полимеров* (см.) или продуктов их хим. модификаций. Из синтетических полимеров наибольшее значение приобрели полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол и др. Полимерные П. используются как упаковочный и электроизоляционный материал, в машиностроении, радиоэлектронике, лёгкой и пищевой промышленности, торговле, сельском и домашнем хозяйстве, в качестве покрытий парников и теплиц и т. д.; (5) П. **рентгеновская** — вид прозрачной и гибкой фотоплёнки, покрытой с двух сторон светочувствительной эмульсией, которая, будучи помещённой в специальную алюминиевую кассету стандартных размеров, служит для получения и фиксации контрастного теневого изображения (рентгенограммы) непрозрачного объекта (материала, вещества), обладающего различной плотностью, при просвечивании его рентгеновскими лучами. Чаще всего рентгеновский снимок не требует дальнейшего оптического увеличения и рассматривается в проходящем через него видимом свете. П. рентгеновскую применяют в научных,



Круглая разрезная плашка

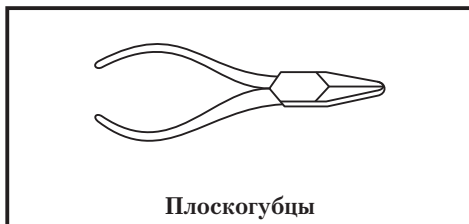
профилактических, контрольных целях при рентгенодиагностике, рентгенодефектоскопии и т. д.

ПЛЕЧО́ — (1) на транспорте — длина участка магистрали, дороги, пути; (2) П. **силы** — кратчайшее расстояние от данной точки (центра) до линии действия силы. (См. *момент силы*-(9).)

ПЛИТА́ — (1) плоское прямоугольное (иногда круглое) монолитное изделие из твёрдого материала — чугуна, стали, железобетона, камня и др., толщина которого в несколько раз меньше ширины и длины, а рабочая поверхность (обычно одна) — ровная и гладкая (кроме каменных плит, предназначенных для фасадов, после рустовой обработки); (2) П. **газовая** и **электрическая** — нагревательные приборы для приготовления и подогрева пищи с помощью газа или электроэнергии; имеют вид небольшого кухонного стола с несколькими конфорками, снабжёнными газовыми горелками или электрическими нагревательными элементами; (3) П. в **строительстве** — несущая конструкция зданий и сооружений из бетона и железобетона, обеспечивающая их прочность, жёсткость и устойчивость. Различают строительные П.: вертикальные (стены) и горизонтальные (перекрытия), а также облицовочные (фасадные элементы из мрамора, гранита и др.);



Плита поверочная



Плоскогубцы

(4) П. в **технике** — стальной или чугунный функциональный конструктивный элемент в машинах, механизмах, а также используемый в технологических процессах (для выверки и правки изделий, размещения *литейной модели* (см. (2)), сушки стержней и форм и т. п.). Различают П.: а) **анкерная** — чугунная П., закладываемая в гнезда машинного фундамента под нижнюю головку фундаментного болта, служащая для распределения давления на большую площадь; б) **магнитная** — стальная П., служащая для крепления заготовок или деталей без специальных прижимных устройств за счет их магнитных свойств; в) **модельная** (подмодельная) — металлическая П. с закреплёнными на ней соответствующими частями литейной модели, на которую ставят *опоки* (см. (1)) при *формовке* (см.); г) **поверочная** — монолитная чугунная или стальная П. с точно обработанной верхней плоскостью, имеющей малую шероховатость поверхности; служит для контроля плоскостности изделий; д) **правильная** (рихтовальная) — плоская стальная призматическая П. с точно обработанной поверхностью, предназначенная для выверки и правки изделий из листового и фасонного металла путём нанесения ударов специальным молотком (из дерева или мягкого металла); е) **разметочная** — призматическая стальная или чугунная П. с точно обработанной верхней плоскостью, используемой в качестве исходной базисной для геометрической увязки размеров при разметочных работах.

ПЛОСКОГУ́БЦЫ — ручной слесарно-электромонтажный инструмент в виде небольших щипцов с рабочими губками пирамидальной формы и прямоугольного сечения с насечёнными внутренними плоскими поверхностями. П. применяют для захватывания и изгибания под углом проволоки, жестяных и др. мелких металлических изделий.

ПЛО́СКО-ПАРАЛЛЕ́ЛЬНОЕ ДВИЖЕ́НИЕ (плоское движение) — движение

твёрдого тела, при котором все его точки перемещаются параллельно одной какой-нибудь неподвижной плоскости, называемой плоскостью движения. В общем случае П.-п. д. складывается из поступательного и вращательного движений, напр. колесо, катящееся по прямолинейному рельсу, шатун и др. Точка тела, скорость которой в данный момент времени равна нулю, называется мгновенным центром скоростей, или мгновенным центром вращения, а точка, ускорение которой равно нулю, — мгновенным центром ускорений. С помощью этих точек легко находят скорость и ускорение любой точки тела точно так же, как и при его *вращении* (см.). Скорости и ускорения точек тела в плоском движении могут быть найдены также и графическим путём с помощью *плана скоростей и ускорений* (см. (2)).

ПЛО́СКОСТЬ — (1) простейшая поверхность, аксиоматически заданная в евклидовой геометрии своими отношениями с прямой и точкой. П. обладает тем свойством, что в трёхмерном пространстве любая прямая, соединяющая две её точки, целиком принадлежит ей. Она имеет два измерения. Различают П.: вертикальную (фронтальную), горизонтальную, касательную, координатную, проективную, секущую, симметрии, соприкасающуюся и др. В технике применяют различные условные П.; (2) П. в **авиации** — крыло самолёта, создающее подъёмную силу при его полёте в атмосфере; (3) П. **колебаний** — в электромагнитной волне — П., в которой происходят колебания напряжённости электрического поля; (4) П. **наклонная** — П., расположенная под углом к горизонту (см. *пандус*). Силу тяжести, действующую на тело, находящееся на наклонной П., можно разделить на две составляющие: а) скатывающую силу, направленную вдоль наклонной плоскости, и б) нормальную силу, направленную перпендикулярно последней; (5) П. **поляризации** — П., проведённая через направление рас-

пространения и направление колебаний электрического вектора плоско поляризованной (или линейно-поляризованной) электромагнитной волны (см. *поляризация*); (6) П. **предметная** — элемент линейной перспективы, на которой располагается изображаемый предмет; (7) П. **проекций** (в начертательной геометрии и черчении): а) *основная* — каждая из шести П. пространственного куба, на которые проецируют изображение (виды спереди, сверху, слева, справа, снизу, сзади); б) *проецирующая* — П., перпендикулярная к одной из П. проекций; (8) П. **разъёмная** — П. соединения составных узлов или деталей разборных механизмов и машин, а также поверхность, по которой при сборке соединяются половины *литейной формы* (см. (4)) в двух (и более) *опоках* (см.); (9) П. **резания** — П., проходящая через главную режущую кромку касательно к поверхности резания; (10) П. **секущая**: а) П., пересекающая др. П. или поверхность; б) *вспомогательная* П., служащая для выполнения разреза или сечения на чертеже; (11) П. **уровня** — П., параллельная горизонтальной П. проекций.

ПЛОТ — (1) плавучее сооружение из круглых брёвен, стянутых стальными канатами или цепями, служащее для транспортирования древесины при лесосплаве; по течению реки движется самодомом, в обратном направлении — с помощью буксировочного судна; (2) простейшее временное плавучее устройство из соединённых между собой брёвен, плавучих бочек, понтонов и т.д., иногда с дощатым настилом, предназначенное для перевозки людей и грузов по реке, озеру или морю; (3) П. **спасательный** — специальное аварийное средство спасения пассажиров и экипажей судов (летательных аппаратов) на воде. Такие П. могут быть жёсткими (открытого и закрытого типа) и надувными из прочной непроницаемой ткани. Последние автоматически надуваются при сбрасывании на воду. Обычно спасательные П. снабжены аварийным запасом воды,

продовольствия, радиостанцией и пр. Вместимость некоторых из них достигает 15 человек и более.

ПЛОТИ́НА — гидротехническое сооружение, перекрывающее от берега до берега русло реки или др. водотока и препятствующее свободному течению вод. П. служит для поднятия воды с одной стороны водотока на более высокий уровень (верхний *бьеф* (см.)), чем с др. (нижний бьеф), что создаёт нужную концентрацию *напора* (см.) и способствует образованию водохранилища, обеспечивающего достаточное водоснабжение городов и сёл. П. служит также для регулирования паводковых вод и орошения, улучшения судоходных условий и условий использования водной энергии в производстве электричества путём устройства *гидроэлектростанций* (см.). По назначению различают П.: глухие, не пропускающие воду с высокого уровня на нижний, и водосливные, допускающие перелив воды через гребень П. Высота П. определяется требованиями энергетики (напор), рельефом местности (горы, равнина) и материалом, из которого создаётся сооружение. По материалу различают П.: деревянные, каменные, земляные, бетонные, железобетонные и смешанные. Наиболее распространены из них бетонные и железобетонные. В зависимости от высоты П. делятся на низконапорные (до 10 м), средненапорные (до 50 м) и высоконапорные (свыше 50 м). По характеру сопротивления сдвигающим усилиям П. подразделяются на гравитационные (массивные), арочные и контрфорсные. Гравитационные П. противостоят силе давления воды собственной массой. Арочные П. строятся криволинейными, благодаря чему они передают нагрузку со стороны водохранилища на скалистые берега. Контрфорсные П. противостоят нагрузке также собственной массой и упором на берега.

ПЛО́ТНОСТЬ — (1) **вещества** (объёмная) — одна из основных физ. характеристик вещества, в нормальных

условиях численно равная отношению массы m однородного тела к его объёму V , обозначается ρ . В СИ выражается в $\text{кг}/\text{м}^3$. П. вещества растёт с увеличением давления и, как правило, убывает с ростом температуры. При переходе вещества из жидкого состояния в газообразное и из твёрдого в жидкое П. вещества скачкообразно уменьшается (исключение представляют вода, аммиак и чугун, плотность которых при плавлении увеличивается); (2) **П. заряда** — физ. величина, характеризующая распределение электрических *зарядов* (см. (4)) в пространстве. П. заряда бывает линейная, поверхностная и объёмная; выражаются они соответственно в $\text{Кл}/\text{м}$, $\text{Кл}/\text{м}^2$ и $\text{Кл}/\text{м}^3$ (см. *кулон*); (3) **П. записи информации** — характеристика физ. объёма *накопителя* (см. (1)), выражается количеством записываемой *информации* (см.) в *битах* (см.) на единицу площади или объёма запоминающего устройства (среды); (4) **П. мон-тажа** — число элементов электронного устройства, приходящихся на единицу поверхности или объёма этого устройства; (5) **П. оптическая** — *оптическая плотность* (см.); (6) **П. потока энергии** — *мощной энергии* (см.), распространяемой за единицу времени через площадку с площадью, равной единице, расположенной перпендикулярно направлению, в котором перемещается энергия; (7) **П. развёртки изображения** — число строк *развёртки* (см. 2), приходящихся на 1 мм изображения; (8) **П. фотографического изображения** — оптическая П. почернения фотографического слоя, равная десятичному логарифму отношения интенсивности света, падающего на проявленный слой, к интенсивности света, прошедшего через него. Фотографическая П. пропорциональна поверхностной концентрации металлического серебра. Уменьшение оптической П. изображения путём удаления части металлического серебра называется ослаблением плотности фотографического изображения, повышение оптической П. изображения называется

усилением последней. **(9) П. электрического тока** — физ. величина, равная электрическому заряду, переносимому в 1 с через единичную площадку, перпендикулярную направлению тока. Если электрический ток равномерно распределён по плоской поверхности, то П. тока j равна отношению силы тока I к поперечному S сечению поверхности проводника:

$$j = I/S.$$

ПЛОТТЕР (графопостроитель) — устройство вывода информации с компьютера, служит для воспроизведения графиков, диаграмм, схем, чертежей, рисунков, карт. Графическая информация чертится пером, управляемым *драйвером* (см.) П. Есть роликовые П. (бумага перемещается под пером) и планшетные П. (перо перемещается над бумагой). (См. *принтер*.)

ПЛОЩАДЬ — **(1)** одна из основных математических величин, количественно характеризующих геометрические фигуры на *плоскости* (см.) или на *поверхности* (см.). Является важной величиной в научных исследованиях, при технических расчётах машин, механизмов, сооружений, электрических устройств, в строительстве, быту и т. д. Различают П. полезные, производственные, жилые, крыла, кили, стабилизатора, руля, паруса, сечения, приёмной антенны, рассеяния электромагнитной энергии и др. Во всех системах основных и производных единиц за единицу площади принимают площадь квадрата, сторона которого равна единице *длины* (см.). Площадь S квадрата со стороной a равна

$$S = a^2.$$

В СИ за единицу площади принят квадратный метр (м^2); **(2) П. равновеликая** — П. плоских фигур любой конфи-

гурации, имеющая одинаковое для них значение.

ПЛУ́НЖЕР — удлинённый массивный цилиндрический поршень с кольцевыми уплотнителями, точно пришлифованный к стенкам цилиндра; применяется обычно в плунжерных насосах, компрессорах, золотниках высокого давления (гидравлических и разовых) и др. устройствах, в которых вызывает всасывание и выталкивание из рабочей камеры жидкости или газа, а также их дозирование.

ПЛУТО́НИЙ — радиоактивный хим. элемент, символ Pu (лат. Plutonium), ат. н. 94, ат. м. наиболее долгоживущего изотопа 244 (период полураспада $8,05 \cdot 10^7$ лет), относится к актиноидам; серебристо-белый металл, плотность 19800 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 640^\circ\text{C}$. Изотоп плутоний-239 получают в ядерных реакторах и наряду с ураном используют в ядерной энергетике в качестве ядерного топлива.

ПЛЫВУ́Н — насыщенная водой рыхлая горная порода (главным образом песок), способная течь под действием собственной массы или небольших нагрузок. П. представляет собой серьёзную опасность при подземных горных работах, проходке туннелей, возведении фундаментов зданий и сооружений. Борьба с П. сводится к их осушению, применению кессонов, специальных щитов, колодцев, понижающих уровень грунтовых вод, замораживанию и др.

ПЛЮМБИКО́Н — телевизионная передающая трубка типа *видикон* (см.) с фотопроводящей мишенью из пористой



Плоттер

плёнки оксида свинца (PbO), нанесённой на прозрачную плёнку диоксида олова (SnO_2). Достоинства П.: высокая чувствительность, малая инерционность, слабый темновой ток, обеспечение качественного воспроизведения цветных изображений, линейность характеристики «свет-сигнал» и др. П. используется в системах цветного телевидения.

ПЛЮС — (1) условный символ (+), обозначающий: а) операцию сложения ($a+b$); б) сохранение знака числа, напр. $+(-5)$; в) положительные величины; (2) знак полярности (+) источника постоянного тока, к которому присоединяется *анод* (см.); (3) знак, условно указывающий направление электрического тока в цепи нагрузки «от плюса к минусу» (см.); (4) принятое обозначение (+) положительных температур (обычно по шкале Цельсия выше $0^\circ C$).

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ АККУМУЛЯТОР — металлический резервуар, снабжённый предохранительным клапаном, установленным на заданное предельное давление воздуха. Служит для накопления сжатого воздуха и уменьшения колебания давления в пневматической сети при его расходе.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ — высоковольтный воздушный *выключатель* (см.), в котором электрическая дуга, возникающая при размыкании цепи тока, гасится струёй сжатого воздуха.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ДВИГАТЕЛЬ — механизм для приведения в действие отбойных молотков, дрелей и др. инструментов, обеспечивающий безопасность работы с ними во взрывоопасных местах и в среде с повышенным содержанием влаги.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ — ручная машина с ударным, поступательным, вращательным и др. видами движения рабочих органов (зубила, долота, трамбовки, перфораторы, подъёмники, домкраты, гайковёрты,

дрели, металлизационные пистолеты, пескоструйные и пескоструйные аппараты и т. п.).

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КАНАЛ — герметически изолированный трубопровод, соединяющий пневматические приборы и устройства в системах визуального и автоматического контроля и управления.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ МОЛОТ — машина для ударной деформации металлических заготовок за счёт энергии падающих частей массой до 1000 кг, которые поднимаются в исходное верхнее положение за счёт энергии сжатого воздуха.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР — устройство, работающее на сжатом воздухе в системах автоматического регулирования расхода, давления, температуры, уровня и др. параметров технологического процесса.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ — устройство, оповещающее о повышении (понижении) давления, поступающего на вход или получаемого на выходе датчика давления или др. прибора, реагирующего на изменение контролируемого параметра.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ — комплекс оборудования для перемещения сыпучих, штучных, кусковых грузов, опилок, бытовых отходов, а также контейнеров или капсул почты в струе воздуха под влиянием разности давлений в начале и в конце пневмотрубопровода, которые бывают нагнетательные, всасывающие и смешанные.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ — устройство, преобразующее слабые усилия (давления, линейного перемещения и др.) в пропорциональные им, но более сильные импульсы давления воздуха. П. у. является основной частью пневматических реле, датчиков, преобразователей или регуляторов в системах автоматического контроля и регулирования.

ПНЕВМОТЭХНИКА — методы и приёмы построения логических, запоминаю-

щих и управляющих элементов вычислительной техники на основе использования струй сжатого воздуха. Различают аналоговые и цифровые элементы П. Они не содержат подвижных частей и обладают высокими быстродействием и надёжностью. Их изготавливают методом печатных схем, прецизионным литьём и фотохимическим травлением.

ПОБЕДИТ — первый изготовленный в СССР металлокерамический твёрдый сплав из монокарбида вольфрама (около 90 %) и кобальта (около 10 %). Применяется для изготовления режущих, горных буровых инструментов и др. Рабочая температура — до 900 °С. Термин «победит» часто распространяется на др. твёрдые сплавы.

ПОБЕЖАЛОСТЬ — явление возникновения радужных цветов на поверхности минерала в результате образования тонкой плёнки оксидов; характерна для борнита, антимонита, халькопирита и др. минералов.

ПОВА́РЕННАЯ СОЛЬ (хлорид натрия NaCl) — природное минеральное образование, широко распространённое на всем земном шаре. В природе встречается в виде осадочного минерала галита (каменная соль), в растворённом состоянии содержится в морской воде, рапе соляных озёр. В чистом виде П. с. — бесцветные кристаллы, плотность 2161 кг/м³, $t_{\text{пл}} = 801$ °С; является сырьём для получения хлора, едкого натра, соды, сульфата натрия, её используют в красильном деле, мыловарении, при консервировании мяса, рыбы, как приправу к пище и др.

ПОВЁРКА (в метрологии <см.>) — определение метрологическим органом (государственным или ведомственным) погрешностей средств измерений и приборов с целью установления степени их пригодности к применению и соответствия *классу точности* <см.>. П. производится в установленные сроки и нужном объёме путём сравнения показаний поверяемых приборов с показаниями образцовых средств измерений. Меры,

отклонения показаний которых от номиналов не превосходят установленных допусков, признаются годными к употреблению, в соответствии с чем на них ставится клеймо метрологического органа. В противном случае они бракуются и подлежат изъятию.

ПОВЁРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА́ (ПАВ) — вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела двух сред или фаз (граница раздела двух жидкостей или жидкости и газа), понижая *поверхностное натяжение* <см.>. Эти вещества обладают моющими, смачивающими, эмульгирующими и др. характеристиками. Их применяют при флотационном обогащении руд, приготовлении эмульсий и пенообразователей, в качестве смачивателей, пластифицирующих добавок и др.

ПОВЁРХНОСТНОЕ НАТЯЖЁНИЕ — характеристика состояния поверхности раздела двух фаз (тел) при постоянной температуре, определяемая силами притяжения между молекулами и подвижностью молекул, находящихся на поверхности, которая при этом уменьшается до тех пор, пока свободная поверхность жидкости не достигнет значения, минимального из возможных в данных условиях. В невесомости благодаря П. н. жидкость принимает форму шара (минимальная площадь поверхности и минимальное значение работы, которая затрачивается на образование единицы поверхности). П. н. обозначается буквой σ и выражается в Дж/м² (см. *джоуль*) или Н/м (см. *ньютон*). Его уменьшают вещества с положительной адсорбцией (ПАВ) и увеличивают вещества с отрицательной адсорбцией, напр. неорганические соли.

ПОВЁРХНОСТНЫЕ ВО́ЛНЫ — волны <см.>, возникающие и на свободной поверхности жидкости или распространяющиеся по поверхности раздела двух несмешивающихся жидкостей под воздействием внешней причины (ветер, брошенный камень и др.), выводящей поверхность из состояния равновесия сил тяжести и поверхностного натяжения.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ — явления, происходящие в поверхностном слое, на границах раздела между средами и вызываемые повышенной активностью и ориентацией молекул поверхностного слоя, особенностями его структуры и состава, а также хим. и физ. взаимодействиями в поверхностных слоях. К ним относятся сцепление, прилипание, смачивание, трение, адсорбция. П. я. определяют долговечность материалов и конструкций в данной среде. На их использовании основаны многие технологические процессы (смазка, смачивание, флотация, адсорбция и др.).

ПОВЕРХНОСТНЫЙ ЭФФЕКТ — то же, что *скин-эффект* (см.).

ПОВЕРХНОСТЬ — (1) граница раздела между двумя контактирующими средами, общая часть двух смежных областей пространства (сред); видимая граница, отделяющая геометрическое (физ.) тело от внешнего пространства или др. среды (тела), которая может быть внешней или внутренней (невидимой). Различают П.: а) по виду геометрической формы, б) по физ. характеристикам и состояниям, в) по техническому исполнению и назначению изделий, г) как земной рельеф и геологические сейсмические границы и др.; (2) П. **геометрическая** (математическая): а) линейная (см. *плоскость*); б) нелинейная, образованная перемещением кривой в пространстве; в) вращения — шар, цилиндр, тор, конус, г) односторонняя — лист Мёбиуса, бутылка Клейна (П., не имеющие двух сторон, в отличие, напр., от квадрата, П. куба или цилиндра); (3) П. в **технических изделиях** — характеризуется: а) назначением (несущая, управляющая, стабилизирующая, базовая, сопрягающая и др.); б) расположением (горизонтальная, вертикальная, боковая, внутренняя, внешняя и др.); в) формой (плоская, винтовая, цилиндрическая и др.) и размерами; г) физ. состоянием и прочностью (необработанная, обработанная, упругая, твёрдая, закалённая

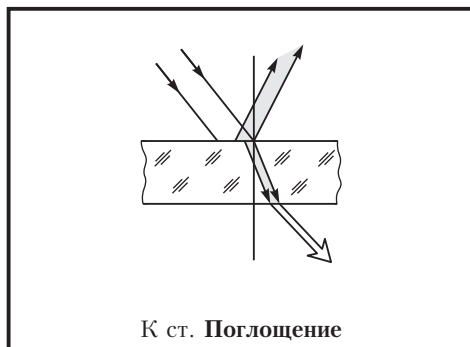
и др.); д) как технологическое средство (резания, нагревания, защитная и др.); е) внешним видом (декоративная, окрашенная, хромированная и др.) и т. д.; (4) П. **физическая** — определяется состоянием границ фазовых превращений (напр., вода и пар), свойством объектов излучения и поглощения энергии, плотностью потока энергии, площадью нагрева (охлаждения) и т. д.

ПОВТОРИТЕЛЬ — ламповый или транзисторный усилитель с коэффициентом усиления, близким к 1, высоким входным и низким выходным сопротивлениями, повторяющий форму и фазу входного сигнала. П. применяется в радиоэлектронных устройствах для разделения источника сигнала и нагрузки, резко различающихся по сопротивлению.

ПОГЛОЩЕНИЕ — (1) явление, при котором часть падающего на тело (среду) потока *излучения* (см.) после *отражения* (см.) или *пропускания* (см.) сквозь слой тела (среды) поглощается. П. характеризуется *коэффициентом поглощения* (см. (5)). Поглощающая способность тела зависит от длины (частоты) волны излучения (энергии его квантов), природы вещества, из которого состоит тело, его размеров, формы и температуры. Поглощённая телом энергия расходуется на его нагрев и хим. и физ. превращения. Согласно *закону сохранения энергии* (см.) сумма *коэффициентов отражения, поглощения и пропускания* (см. (4), (5), (6)) равна 1. Тело, для которого коэффициент поглощения равен 1, называется *абсолютно чёрным телом* (см.). Оно поглощает все падающие на него лучи независимо от длины волны излучения и температуры; (2) П. **волн** — явление превращения энергии *волны* (см.) в др. виды энергии в результате взаимодействия её или с др. волнами, или со средой, в которой она распространяется, или с телами, которые расположены на пути её распространения. П. не следует путать с происходящим по экспоненциальному закону *ослаблением* (см.) излучения по мере прохождения в среде. Ослабление

волны может вызываться не только П., но и др. процессами, не связанными с преобразованием энергии рассматриваемой волны в др. виды энергии (напр., при рассеянии); **(3) П. звука** — явление необратимого перехода энергии звуковой волны в др. виды энергии (в частности, в теплоту). П. звука обусловлено теплопроводностью, внутренним трением и др. релаксационными процессами, возникающими в среде при изменении её давления и температуры в звуковой волне. Как правило, П. звука зависит от свойств среды и от частоты звуковых волн. Оно не является ослаблением звука, происходящим в результате рассеяния на частицах и предметах, находящихся на пути звуковой волны: в первом случае энергия переходит в теплоту, во втором — при рассеянии уменьшается энергия звука, переносимая в первоначальном направлении распространения звуковой волны. П. звука растёт с увеличением частоты звуковой волны. Это явление используют для исследования внутренней структуры различных веществ, а также в архитектурной акустике (см.); **(4) П. нейтронов** — захват свободных нейтронов ядрами атомов вещества. При присоединении лишнего нейтрона в ядре возникает избыток энергии, что приводит ядро в возбуждённое состояние (см. *радиоактивность*). В зависимости от скорости (энергии) нейтрон может быть поглощён ядром атома вещества или пролететь мимо. Различные природные вещества по способности поглощать нейтроны делятся на слабые и сильные поглотители. Последние (бор, кадмий, гафний и др.) используются для регулирования *цепной реакции* (см.). Захват нейтронов следует отличать от их замедления, когда вещество замедлителя не поглощает нейтроны, а гасит их кинетическую энергию путём многочисленных столкновений с ядрами атомов, не поглощающими нейтроны. При этом масса ядра атома замедлителя равна массе нейтрона или близка к ней. Напр., отличными замедлителями служат тяжёлая вода, гелий, графит, бериллий и др.

вещества; **(5) П. радиоволн** — уменьшение энергии радиоволн вследствие её расхода на создание высокочастотных токов в проводящих средах, резонансные колебания, нагревание диэлектриков и др. П. радиоволн зависит не только от свойств среды распространения, но и от длины волны, а при отражении радиоволн от какой-либо поверхности — также от угла их падения и степени поляризации. П. радиоволн следует отличать от ослабления их интенсивности вследствие частичного отражения и рассеяния при распространении в неоднородной среде, напр. в атмосфере. П. радиоволн имеет большое значение в радиосвязи, радионавигации, радиолокации, космической связи и телевидении; **(6) П. света** — уменьшение энергии оптического излучения (света), проходящего через среду, заполненную веществом. Ослабление пучка монохроматического света с некой первоначальной интенсивностью при его прохождении через слой поглощающего вещества определяется *законом Бугера — Ламберта — Бера* (см.). Ослабление света происходит вследствие преобразования энергии волны в различные формы внутренней энергии вещества или в энергию вторичного излучения, имеющего иной спектральный состав и иные направления распространения. Оно может вызвать нагревание вещества, ионизацию или возбуждение атомов или молекул, фотохим. процессы. П. света следует отличать от различных видов рассеяния света, не сопровождающихся указанными превращениями энергии.



Явление П. света используется для изучения строения вещества, хим. анализа веществ и др.

ПОГРЕШНОСТЬ — (1) **вычислений** — величина *ошибок* (см.), характеризующая степень близости точных и приближённых значений рассматриваемых величин, выражается в разности между истинным и приближённым значением искомой величины. В приближённых вычислениях применяют величины: а) абсолютная П. данного числа — модуль разности между точным числом и приближённым числом, б) относительная П. числа — отношение абсолютной П. к модулю приближённого значения искомого числа. Эту П. обычно выражают в процентах (%); в) П. округления — П., вызванная использованием при вычислениях конечного числа значащих цифр и не превышающая по модулю половины единицы разряда последней сохранённой значащей цифры; (2) **П. измерений** — отклонение результатов *измерений* (см.) от истинных значений измеряемых величин (параметров), или разность между измеренным и действительным значениями измеряемой величины (параметра). Различают П. измерений: абсолютные и относительные. Кроме того, П. измерений делят на систематические, случайные, грубые (промахи), а также П. метода измерений, отсчитывания и проверки. Систематические П. измерений повторяются при др. измерениях и остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины (параметра); они обусловлены главным образом П. *средств измерений* (см.) и несовершенством методов измерений. Случайные П. измерений обусловлены рядом неконтролируемых изменений условий измерения. Их закономерность установить нельзя, они имеют разные знаки. Грубые П. измерений, или промахи, возникают при неисправности измерительных средств, из-за ошибок в отсчёте показаний прибора или вследствие неправильной записи в процессе изме-

рения, при резких изменениях условий измерения и т. д. Обычно они превышают ожидаемую в данных условиях П. и при обработке результатов измерений отбрасываются. Методические П. измерений обусловлены несовершенством метода измерений (напр., использование барометра в качестве высотомера); (3) **П. регулировки** — отклонение регулируемого параметра от значения, определяемого регулируемой величиной, значение которой в системе автоматического управления должно поддерживаться постоянным или изменяться в соответствии с заданной программой в следящих системах; (4) **П. средств измерений** — ошибки, обусловленные отклонением метрологических свойств и параметров измерительных средств от номинальных и называемые инструментальными ошибками. В зависимости от пределов допускаемых П. устанавливаются *классы точности средств измерений* (см. (1)). Взятую с обратным знаком *абсолютную погрешность* (см.) измерительного прибора называют его поправкой. При известном классе точности измерительного прибора можно вычислить *относительную погрешность* (см.) измерения.

ПОГРЪЗЧИК — передвижная подъёмно-транспортная машина периодического или непрерывного действия, предназначенная для специализированной механизации погрузки, выгрузки, штабелирования с транспортировкой грузов на небольшие расстояния. П. применяют на территории промышленных предприятий и складов, в портах, цехах, сельском хозяйстве и др. П. может быть оснащён сменными рабочими органами (навесным оборудованием): вилочным захватом (см. рис.), крановой стрелой, ковшем, бадьёй, пластинчатым или скребковым транспортёром и др. По роду привода различают автопогрузчики и электропогрузчики.

ПОД (подина) — место в конструкции *печи* (см.), предназначенное для размещения материалов или изделий,

подвергаемых тепловой обработке (нагреву, плавлению, обжигу и др.); выполняется из огнеупорных материалов. Различают печи со стационарным, подвижным, вращающимся П., а также многоподовые.

ПОДА́ЧА — перемещение режущего инструмента или заготовки за один оборот или рабочий ход заготовки либо инструмента; может быть ручной или автоматической (по заданной программе или копиру). В зависимости от направления П. инструмента по отношению к обрабатываемой поверхности различают продольную, поперечную, круговую и касательную, а по режиму перемещения — непрерывную и периодическую (прерывистую), первая используется в токарных, шлифовальных, фрезерных и др. станках, вторая — в строгальных, долбежных и др.

ПОДВЁС ГИРОСКО́ПА — совокупность устройств, обеспечивающих ротору *гироскопа* <см.> нужное число угловых степеней свободы и выполняющих вспомогательные функции (подвод электропитания к гиromотору, угломерным и моментным датчикам и др.). Главное требование к П. г. — минимальные значения передаваемых на гироскоп вредных воздействий (трения и др.), вызывающих его отклонение от устойчивого первоначального направления в пространстве. Простейший П. г. — *кардан* <см. (1)>. В настоящее время существуют более совершенные подвесы, в которых подвижные части гироскопа поддерживаются во взвешенном (бесконтактном) состоянии воздушной подушкой, магнитным полем, квантовой или криогенной системой и др. способами, которые обеспечивают высокую точность гироскопа. Подвесы всех систем используют в авиации, ракетной и космической технике, на флоте, в приборостроении и научных исследованиях.

ПОДВЁСКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ — разновидности конструктивных устройств упругого соединения осей колёс машин с рамой для поглоще-

ния и смягчения ударов и толчков, получаемых колёсами и передаваемых кузову при движении по неровной дороге, а также для обеспечения плавности хода и устойчивости транспортных средств. В систему подвески входят *амортизаторы* <см.>. Упругими элементами таких устройств служат: а) рессоры (рессорная подвеска с креплением в резиновых подушках); б) цилиндрические пружины (пружинная подвеска); в) торсионы (торсионная подвеска, в которой вместо рессоры используются стальные стержни (торсионы), работающие на кручение). Применяют также пневматические подвески, в которых используют сжатый воздух, и др. системы. Подвеска может быть зависимой и независимой, т. е. не имеющей жёсткой связи между левыми и правыми колесами одной оси, и каждое колесо может совершать самостоятельные колебания в вертикальной плоскости, не передавая их др. колесу.

ПОДВИЖНО́Й СОСТА́В — совокупность средств передвижения автомобильного, железнодорожного и др. видов транспорта. Первый вид состоит из автомобилей, прицепов, полуприцепов, второй — из локомотивов, мотор-вагонов и вагонов.

ПОДВІ́ЖНОСТЬ НОСІТЕЛЕЙ ТО́КА — величина, характеризующая электрические свойства *проводников* <см.> и по-



Автопогрузчик с вилочным подхватом

лупроводников (см.), равная отношению средней установившейся скорости движения $\langle v_{\text{уст}} \rangle$ носителей тока (электронов, ионов, дырок) в направлении действия электрического поля к напряжённости E этого поля: $\mu = \langle v_{\text{уст}} \rangle / E$. Наличие П. н. т. определяет проводимость вещества (электронную и дырочную в твёрдом теле, ионную и электронную в газах, ионную в растворах).

ПОДВÓДНАЯ ЛÓДКА (подлодка, субмарина) — боевое судно с герметично замкнутым объёмом (разделённым на отсеки), оборудованное средствами жизнеобеспечения (см.) экипажа, способное длительно плавать, погрузившись ниже уровня воды (льда) до 400 м, и предназначенное в основном для решения боевых задач и в мирное (в режиме дежурства), и в военное время (нанесение тактических, оперативных и стратегических ударов по целям противника как во взаимодействии с надводными кораблями и самолётами, так и самостоятельно). Подлодки классифицируются по размерам, назначению и типу энергетических установок (дизельные, атомные). Оснащены торпедами, минами, ракетным оружием, пуск которого может осуществляться в любом положении судна. Современные атомные П. л. способны находиться в подводном плавании до нескольких месяцев без пополнения энергетических и др. запасов и без захода в места стоянок. Существуют П. л., оборудованные для научных, исследовательских работ и др. мирных целей.

ПОДЛÓЖКА — основание, служащее для нанесения на него специального вещества при изготовлении интегральных микросхем, полупроводниковых приборов, фотоэлементов, покрытий, плёнок и т. п., а также для размещения на нём навесных единичных компонентов. Активная П. — это полупроводниковая П., в которой формируются элементы интегральной микросхемы, способные влиять на её электрические характеристики. Пассивная П. — это диэлектрическая П. интегральной микросхемы,

выполняющая функции механической опоры и теплоотвода; на её поверхности формируются плёночные структуры пассивных элементов и монтируются компоненты микросхем.

ПОДÓБИЕ ФИГÚР (подобные фигуры) — две геометрические фигуры или два геометрических тела называются подобными, если одно представляет собой уменьшенную *модель* (см.) другого. У геометрических подобных фигур все углы равны и все линейные размеры пропорциональны. Подобия преобразование широко используют при решении конструктивных задач (см. *моделирование*), при изготовлении моделей и чертежей (подобное копирование) и т. д.

ПОДÓБНЫЕ ОДНОЧЛÉНЫ — одинаковые или отличающиеся только коэффициентами алгебраические выражения. Сложение и вычитание подобных одночленов называют приведением подобных.

ПОДÓБНЫЕ ФИГÚРЫ — фигуры, у которых соответственные линейные элементы пропорциональны, а углы между ними равны, т. е. при одинаковой форме имеют разные размеры.

ПОДОГРЕВÁТЕЛЬ — (1) **воздуха** — теплообменник поверхностного типа для подогрева воздуха с целью использования его в топках котлов (воздушные экономайзеры), в системах воздушного отопления (калориферы), в вагранках, доменных и др. металлургических печах (кауперы, регенераторы, рекуператоры и др.); (2) **П. катода** — миниатюрный конструктивный элемент электровакуумного прибора, нагреваемый протекающим через него электрическим током и служащий для нагревания катода косвенного накала; выполнен в виде вольфрамовой нити или бифилярной спирали, способной в накаливаемом состоянии разогреть катод до 700—850 °С. П. размещается изолированно внутри катода из металлического цилиндра, покрытого оксидным слоем (активный слой), который испускает электроны (термоэлектронная эмиссия).

Его достоинства — равномерность электронного потока и возможность питания переменным током, недостатки — большая тепловая инерция и дополнительный расход энергии.

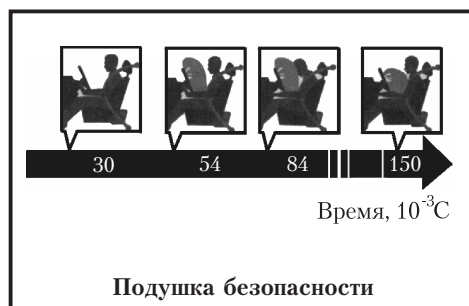
ПОДСТА́НЦИЯ — (1) трансформаторная — комплекс электротехнических устройств для преобразования (повышения или понижения) напряжения переменного тока и его распределения между потребителями. В состав такого комплекса входят трансформаторы, распределительные устройства, аппаратура защиты, автоматики и др. оборудование. По конструктивному выполнению различают П. трансформаторные: открытые (вне здания), закрытые (в помещении) и передвижные. П о в ы ш а ю щ а я т р а н с ф о р м а т о р н а я П. служит для преобразования низкого напряжения генератора в более высокое и передачи его в энергосистему. П о н и ж а ю щ а я т р а н с ф о р м а т о р н а я П. устанавливается обычно в местах потребления электрической энергии и служит для преобразования высокого напряжения (от электростанции или энергосистемы) в более низкое напряжение и подачи его потребителя; (2) П. **преобразовательная** — электрическая подстанция, преобразующая род тока (напр., переменного в постоянный) главным образом с помощью вентильных преобразователей частоты; их сооружают для снабжения постоянным током электрифицированного транспорта и мощных электрохим. установок.

ПОДУ́ШКА БЕЗОПАСНОСТИ — элемент пассивной системы безопасности, предназначенный для уменьшения риска травмирования водителя на современных автомобилях при их лобовом или кософронтальном столкновении с препятствием. В систему входят: а) расположенная перед водителем собственно надувная подушка с воспламенительным пиропатроном, при срабатывании которого она мгновенно наполняется газом, предохраняя тем самым водителя от опасного соударения при резком замед-

лении автомобиля; б) модуль управления этой системой и датчик, измеряющий отрицательное ускорение (несанкционированное замедление) автомобиля и выдающей в случае необходимости сигнал на срабатывание пиропатрона. В штатном режиме П. б. находится в сложенном виде на рулевой колонке. В аварийной ситуации она быстро наполняется азотом, который образуется путём мгновенного разложения азидов (солей азотистоводородной кислоты HN_3) при срабатывании пиропатрона. Эта хим. реакция протекает настолько быстро, что подушка объёмом 110 л наполняется за сотые доли секунды. Аналогично срабатывают и надувные П. б. пассажиров.

ПОДФА́РНИК — прибор освещения в системе электрооборудования автомобиля, служащий для обозначения его габарита в ночное время на стоянках или при движении. В П. обычно устанавливаются двухнитевые лампы, позволяющие использовать их также и для указания поворота автомобиля. Свет, излучаемый передними П., белый, задними — красный.

ПОДШЫ́ПНИК — опорная деталь, снижающая трение в движущихся частях работающих машин, механизмов и приборов, обеспечивающая вращение или качение их валов и осей и воспринимающая радиальные, осевые и радиально-осевые нагрузки. Часть опоры, воспринимающая чисто осевые нагрузки, называется подпятником. По принципу работы (характеру относительного движения трущихся тел) различают

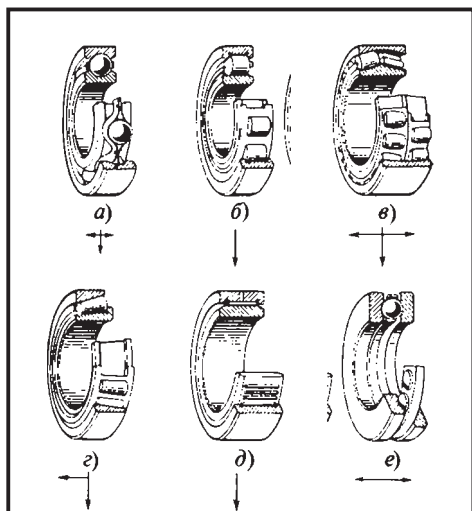


две основные группы П. — скольжения и качения. П. скольжения работает в условиях сухого, жидкостного или смешанного трения вала, имеет разнообразные конструкции, в которых поверхность шейки вала скользит непосредственно по опорной поверхности (обычно разъемной или неразъемной втулке-вкладышу, установленной в корпусе машины и снабженной заливкой из *антифрикционного материала* (см.)). П. качения являются стандартной массовой продукцией, выпускаемой промышленностью в широких диапазонах типов, размеров и точности. По форме стальных тел качения различают П. шариковые, роликовые (цилиндрические, конические или бочкообразные) и игольчатые (у них длина ролика более чем в 3 раза превышает диаметр и они напоминают иглу). Все эти тела качения расположены между внутренними

и наружными стальными кольцами П., Обычно шарики и ролики свободно заключены в металлическую обойму (сепаратор), которая служит для их разделения и введения смазки. Находят применение П. на *воздушной подушке* (см.) и *магнитной подвеске* (см.).

ПОДЪЁМНАЯ СИЛА — составляющая полной гидроаэродинамической силы давления (др. составляющая — лобовое сопротивление) жидкости или газообразной среды, действующая на движущееся в ней тело (или на тело, обтекаемое жидкостью или газом) и направленная перпендикулярно направлению скорости тела. При горизонтальном движении она направлена вертикально. На существовании П. с. основаны движение морских и речных судов с подводными крыльями, полёты птиц и самолётов. П. с. возникает благодаря определённой форме тела (крыла) и его положению (углу атаки) в потоке жидкости или газа, когда обтекание тела является несимметричным, т. е. скорость течения по одну сторону тела (крыла) оказывается меньше, чем по др. стороне (над крылом). По законам гидромеханики давление в потоке тем больше, чем меньше его скорость, и наоборот, поэтому давление, оказываемое со стороны жидкости (газа) на тело (крыло), снизу больше, чем сверху, в результате чего и появляется подъёмная сила. П. с. зависит от плотности среды, скорости, формы и площади тела, его ориентации относительно направления движения потока и др. факторов.

ПОДЪЁМНИК — установка для вертикального либо наклонного перемещения грузов или людей с одного уровня на др. в кабинах, клетях, ковшах и на платформах. От др. *грузоподъёмных машин* (см.) отличается наличием направляющих и определяемым ими постоянством траектории. По способу передачи воздействия от привода к грузонесущим устройствам различают П.: канатные, цепные, реечные, винтовые и плунжерные. Их используют в производстве



Подшипники качения

а) шарикоподшипник; *б)* роликоподшипник; *в)* двухрядный самоустанавливающийся роликоподшипник; *г)* конический роликоподшипник; *д)* игольчатый подшипник; *е)* упорный шарикоподшипник. Стрелками показано направление воспринимаемых подшипниками нагрузок

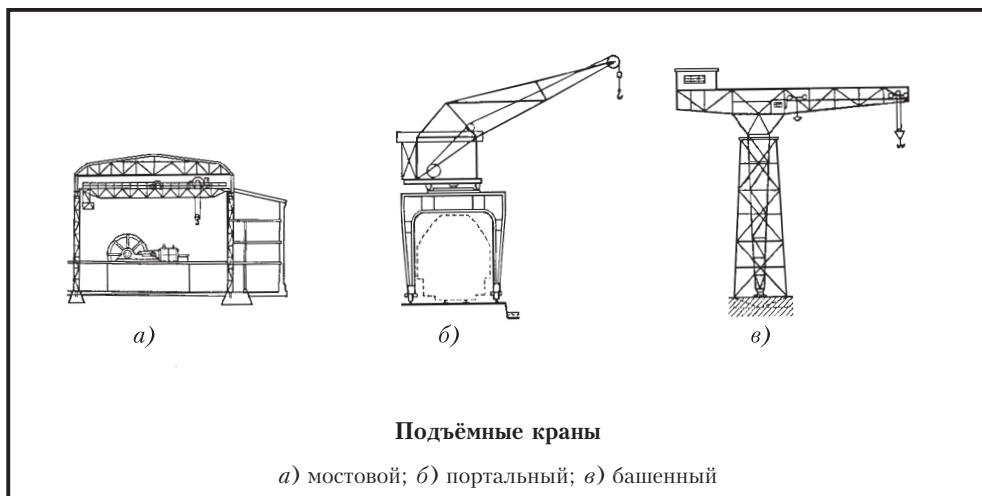
самолётов, автомобилей, др. техники и проведении их ремонта, при выполнении необходимых технологических процессов и операций, при погрузочно-разгрузочных работах. Вертикальный П. называют *лифтом* (см.).

ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ — обширный класс машин и механизмов, предназначенных для перемещения грузов и людей на сравнительно небольшие уровни и расстояния в пределах цеха, завода, склада, фермы, порта, стройплощадки и др. По характеру перемещений и назначению П.-т. м. условно делятся на группы: 1) *грузоподъемные машины* (см.) — подъемные краны (см. рис.), лифты, подъемники, домкраты, полиспасты и др.; 2) транспортирующие машины — конвейеры, эскалаторы, рольганги, спуски, патерностеры (многокабинный лифт с непрерывно движущимися кабинами) и др.; 3) подвесной однорельсовый (канатный) транспорт — тельферы, тали, грузовые тележки, канатные дороги и т. п.; 4) наземный (наземный) транспорт — авто- и электрокары, наземная канатная дорога и др.; 5) погрузочно-разгрузочные машины — различные погрузчики. По виду энергии, приводящей рабочие (исполнительные) органы в действие, П.-т. м. делятся на механические (руч-

ные), электрические, пневматические, гидравлические, гравитационные и др.

ПОЖАР — стихийный процесс горения, возникший вследствие естественных причин (напр., молния, самовозгорание угля или торфа, выбросы действующего вулкана, разряд статического электричества и др.) или по причине человеческого фактора — в результате небрежного обращения с огнём и несоблюдения правил противопожарной безопасности, диверсий и военных действий, а также по техническим причинам (короткое замыкание, непреднамеренный взрыв, авария, выход технологических процессов из-под контроля и др.). П. уничтожают материальные и культурные ценности, причиняют невосполнимый ущерб и создают угрозу для жизни людей и животных. Этим вызвана необходимость в проведении мероприятий по предупреждению П., а также в разработке способов их локализации и быстрой ликвидации.

ПОЖАРНАЯ КОЛОНКА — устройство, навинчиваемое на подземный гидрант (конструкция для отбора воды) водопроводной сети, размещаемый в колодце с чугунной крышкой. П. к. служит для открывания (закрывания) гидранта, имеет два выходных патрубка для присоеди-



нения рукавов, через которые осуществляется подача водопроводной воды на пожарные или хозяйственные нужды.

ПОЖАРНАЯ ЛЕСТНИЦА — средство со ступеньками для автономного подъёма и спуска в экстремальных случаях, обеспечивающее доступ бойцам пожарных команд в верхние этажи и на крышу здания для борьбы с огнём, а также для спасения людей, отрезанных огнём от выходов. П. л. могут быть штатными (на вооружении пожарных команд) — выдвижные на автомобилях (колена которых выдвигаются специальными механизмами до высоты 45 м) и ручные (переносные), а также стационарными (на внешних или внутренних стенах здания).

ПОЖАРНАЯ ОХРАНА — а) система государственных и общественных мероприятий, направленных на охрану людей, их имущества, производственных и материальных ценностей от *пожаров* (см.); б) организация, осуществляющая профессиональные мероприятия по *пожарной профилактике* (см.) и непосредственно участвующая в ликвидации пожаров, располагая для этой цели составом специально обученных людей, *пожарной техникой* (см.) и огнетушащими средствами.

ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА — комплекс организационных, технических, проектных и др. мероприятий, направленных на предупреждение, своевременную локализацию и быструю ликвидацию пожаров на гражданских и промышленных объектах, на промыслах и разработках полезных ископаемых (нефтяных, угольных), на транспорте, в сельской местности и лесных массивах. Такие мероприятия проводятся уже в стадии проектирования и строительства различных объектов и затем осуществляются в режиме их эксплуатации. Их задачей является обеспечение противопожарной безопасности технологических установок и процессов, систем электропитания и электрооборудования, отопления и вентиляции и др.

ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ — совокупность технических средств для обнаружения очага загорания и извещения о его месте возникновения в пожарную часть. Различают П. с. звуковую, световую и комбинированную. Установка П. с., оповещающей об опасности, включает электрическую аппаратуру, действующую от ручного (кнопочного) или автоматического (извещатели тепловые, дымовые, световые и др.) устройства, а также линии связи.

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА — технические средства для спасения людей, защиты материальных ценностей и природных богатств от пожара. К основным средствам относятся различные пожарные автомобили, поездка, суда, самолёты и вертолёты, установки пожаротушения и сигнализации, огнетушители, пожарные насосы, гидранты и др. оборудование для подачи огнетушащих средств к месту пожара.

ПОЗИТИВ (позитивное изображение) — фотографическое изображение, в котором распределения света и тени одинаковы с распределением их в реальном объекте съёмки. Получают его после *печати фотографического изображения* (см. (2)) с *негатива* (см.).

ПОЗИТРОН (положительный электрон) — фундаментальная элементарная частица (*лептон* (см.) и *фермион* (см.)), не имеющая внутреннего строения, идентичная по свойствам (массе, величине заряда и др.) электрону, но имеющая не отрицательный (e^-), а положительный заряд (e^+), вследствие чего она является *античастицей* (см.) электрона — первой из серии открытых после неё античастиц. Позитроны образуются в процессах рождения пар e^+e^- гамма-квантами, при взаимопревращениях свободных элементарных частиц и бета-распаде некоторых радиоактивных изотопов. При столкновении П. с электроном происходит их *аннигиляция* (см.) с образованием двух гамма-квантов. Рождение электронно-позитронных пар и аннигиляция их при встрече показывают, что две формы

материи <см.> — *вещество* <см.> и *поле* <см.> — не являются резко разграниченными, возможны превращения материи из одной формы в др.

ПОИСК — (1) операция просмотра последовательности элементов (информации) с целью нахождения элемента (информации), имеющего требуемые свойства; (2) **П. автоматический** — осуществляемый определёнными методами в замкнутой системе автоматического управления процесс, заключающийся в пробном управляющем воздействии, анализе результатов и определении на их основе управляющего воздействия, приводящего управляемый объект к требуемому режиму; (3) **П. геологический** — совокупность геологических, геофиз. и геохим. исследований, проводимых с целью открытия новых месторождений полезных ископаемых и выявление их перспективных возможностей; (4) **П. гидроакустический** — обследование водной среды с помощью гидроакустических средств с целью обнаружения подводных объектов (подводных лодок, плавающих мин, затонувших кораблей и др.). Ведётся надводными судами, подлодками, самолётами, вертолётами и т.д.; (5) **П. информационный** — процесс отыскания в некотором множестве записей (в базах данных и значении) таких, которые отвечают признакам, указанным в информационном запросе, и, следовательно, содержат искомую информацию; (6) **П. цели** — процесс обнаружения, классификации, опознавания, слежения или уничтожения враждебных объектов в воздухе, космосе, на суше и воде или под водой с помощью соответствующих технических средств.

ПОКАЗАТЕЛЬ — (1) количественный параметр, характеризующий какие-либо свойства и являющийся результатом измерения и расчёта; (2) **П. качества регулирования** — одна из количественных характеристик систем автоматического регулирования, определяющая их свойства в переходном процессе при типовых воздействиях. К критериям ка-

чества систем регулирования относятся: а) время переходного процесса (время регулирования); б) время установления, за которое выходная величина в первый раз достигнет установившегося значения при переходном процессе; в) число и частота колебаний регулируемой величины в течение времени переходного процесса; г) перерегулирование; д) установившаяся ошибка системы и др.; (3) **П. поглощения** — величина, обратная расстоянию, на котором поток данного *излучения* <см.> ослабляется из-за поглощения его в среде в e раз (где e — основание натуральных логарифмов); выражается в см^{-1} или м^{-1} ; (4) **П. преломления света**: а) *абсолютный*, равный отношению скорости *света* (см) в вакууме к скорости света в данной среде (фазовой скорости). Абсолютные **П. преломления** всех веществ больше 1. Это значит, что скорость распространения света в любом веществе меньше скорости распространения света в вакууме; б) *относительный* для двух данных сред, равный отношению скорости света в среде, из которой свет падает на границу раздела, к скорости света во второй среде, в которой лучи света преломляются. Этот **П.** численно равен синусу угла падения лучей к синусу угла их преломления и зависит от длины волны света и свойств среды.

ПОКРЫТИЕ — (1) **здания** — верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещения здания от наружной среды и предохраняющая их от атмосферных осадков и др. внешних воздействий благодаря водоизолирующему защитному слою кровли (черепицы, шифера, рубероида, железа и др. материалов). По форме крыши здания могут быть плоскими, одно- и двускатными, шатровыми и др. Обычно бесчердачные крыши, совмещённые с чердачным перекрытием, называют **П.**, или совмещённой крышей; (2) **П. поверхности изделий** — нанесение каким-либо способом на поверхности объектов (деталей, установок и т.п.) слоя (плёнки) определённой толщины из др. материала в следующих целях:

а) антикоррозионной — для защиты от агрессивных воздействий и окисления; б) упрочнения — для повышения износостойкости и жаропрочности; в) противопожарной — для защиты от возгорания и пожара; г) акустической — для ослабления шума внутри помещений; д) противолокационной — для затруднения обнаружения объекта средствами радиолокации; е) антифрикционной — для уменьшения коэффициента трения; ж) антидинамической — для подавления вторичной электронной эмиссии; з) электроизоляционной — для электрической изоляции микросхем, проводов и т.п.; и) декоративной — для получения красивой внешней поверхности изделий; к) создания зеркала — для получения отражательных способностей изделий из стекла или металла. Слой наносимого на поверхность материала также называется П. В зависимости от вида материала П. делятся на металлические и неметаллические. Первые наносятся способом *металлизации* (см.) (анодирование, воронение, гальванотехника, плакирование и др.), когда поверхности покрывают хромом, цинком, никелем, медью, серебром, сплавами латуни и др. металлами. Неметаллические П. выполняют красками, лаками, пластмассами, смолами, полимерами, резиной, неорганическими веществами, в частности керамическими, незастывающими смазками, эмалями и др.

ПО́ЛЕ — (1) **волновое** — *физ. поле* (см. (13)), существующее в виде *волн* (см.) и описываемое совокупностью пространственно-временных распределений физ. величин, характеризующих рассматриваемые волны; (2) П. **вращающееся магнитное** — см. *вращающееся магнитное поле*; (3) П. **голографическое** — *волновое поле* (см. (1)), образующееся при наложении объектной и опорной волн в области их пересечения (см. *голография*); (4) П. **гравитационное** (П. тяготения) — *физ. П.*, создаваемое любыми материальными объектами как

барионной, так и небарионной природы, (*тёмная материя* (см.), *тёмная энергия* (см.)); через него осуществляется универсальное взаимодействие тел, носящее характер притяжения (см. *тяготение*), которое проявляется в возникновении относительных ускорений тел, пропорциональных массе (энергии) этих тел. Для покоящихся или медленно движущихся (по сравнению со скоростью света $c \approx 300\,000$ км/с) тел энергия совпадает с массой, умноженной на квадрат скорости света, т.е. $E = mc^2$, так что гравитационное П. пропорционально массе (см. *закон Ньютона*). Согласно общей теории относительности, гравитационное П. может зависеть от времени и распространяться со скоростью света; (5) П. **допуска** — графический интервал значений размеров, ограниченный их предельными значениями; определяется величиной допустимого отклонения фактического размера и его расположения относительно номинального размера (см. *допуск*); (6) П. **зрения**: а) часть пространства (или плоскости), изображаемая *оптической системой* (см.), напр. телескопа, где П. зрения — угловой диаметр того участка неба, который виден в телескопе; б) часть пространства, в которой различаются объекты при неподвижном положении глаз человека; (7) П. **изображения фотообъектива** — площадь круга, в пределах которого фотографический объектив даёт резкое изображение. Зависит от конструкции фотообъектива: наибольшим П. изображения обладают широкоугольные (короткофокусные) объективы, используемые при съёмках в тесных помещениях, когда нет возможности отойти на достаточное расстояние, чтобы получить изображение выбранного пространства. Определяет формат снимка, диагональ которого не должна превышать диаметр П. (угла) изображения; (8) П. **магнитное** — то же, что *магнитное поле* (см.); (9) П. **радиолокационное** — часть пространства, в пределах которой радиолокационная станция обеспечивает обнаружение и сопровождение объектов, а также определение их

характеристик с заданной вероятностью; **(10) П. телевизионного кадра** — одна из двух частей полного телевизионного кадра (см. (2)), передаваемая нечётными (или чётными) строками при чересстрочной развёртке разложения; **(11) П. температурное** — совокупность значений температуры во всех точках какой-либо области в данный момент времени; **(12) П. тяготения** — то же, что *поле гравитационное* (см. (1)); **(13) П. физическое** — особая форма *материи* (см.), физ. система с бесконечно большим числом степеней свободы, *пространство* (см.), в котором проявляется силовое воздействие (взаимодействие) на частицы (телá), помещаемые в какую-либо его точку. Согласно *теории относительности* (см.) скорость распространения любого взаимодействия не может превышать скорости света в вакууме, т. е. результат изменения положения одной частицы (тела) отражается на положении др. частицы (тела) не сразу, а через определённый промежуток времени. Каждому типу взаимодействий в природе соответствуют определённые физ. П. К последним относят: гравитационное П., *электромагнитное поле* (см. (15)), *волновые поля* (см. (1)) или квантовые, соответствующие различным элементарным частицам, ядерное (π -мезонное) П., осуществляющее взаимодействие между *нуклонами* (см.), а также глюонное (см. *глюоны*), осуществляющее связь между *кварками* (см.) в составных элементарных частицах. Каждому виду фундаментальных взаимодействий соответствуют свое П. и свои носители — калиброванные *бозоны* (см.); **(14) П. электрическое**: а) одна из форм проявления электромагнитного П., которое непрерывно действует в пространстве как на движущиеся, так и на неподвижные электрические *заряды* (см.); б) вихревое — электрическое П., возникающее при изменениях *магнитного поля* (см.). Вихревое электрическое П. отличается от *электростатического поля* (см. (16)) тем, что оно не связано с электрическими зарядами, а его линии *напряжённости* (см.) явля-

ются замкнутыми. Работа сил вихревого электрического П. по перемещению зарядов и является причиной сторонних сил, *индукции* (см.), источником ЭДС; **(15) П. электромагнитное** — один из видов физ. П., посредством которого осуществляется взаимодействие частиц, обладающих электрическим зарядом или *магнитным моментом* (см. (7)); носители — кванты электромагнитного П.; **(16) П. электростатическое** — частный случай *электрического поля* (см. (14)) неподвижных зарядов; силы взаимодействия этих зарядов называются электростатическими силами (см. *закон Кулона*); **(17) П. ядерное** — см. *ядерные силы, поле физическое*.

ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ — группа самых распространённых на Земле породообразующих минералов; составная часть почти всех изверженных пород. На их долю приходится свыше 50% массы земной коры. В состав П. ш. входят оксиды кремния, алюминия, калия, натрия, кальция. Некоторые красиво окрашенные П. ш. — поделочные и полудрагоценные камни (лабрадор, амазонит, лунный и солнечный камни). Цвет — белый, серый, жёлтый, розовый, красный, зелёный. П. ш. применяют как керамическое сырьё в фарфоровой, стекольной и цементной промышленности.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ — природные минеральные образования земной коры неорганического и органического происхождения, которые добывают, а затем используют в естественном либо переработанном виде в различных производствах или строительстве. Скопления П. и. образуют их месторождения. По физ. свойствам они делятся на твёрдые, жидкие и газообразные. В зависимости от использования различают П. и. горючие (нефть, газ, уголь, торф, горючие сланцы), неметаллические (хим. сырьё, огнеупоры, изоляционные и строительные материалы и др.) и металлические (самородные металлы, руды чёрных, цветных, редких, радиоактивных металлов и редкоземельных элементов).

ПОЛЗУ́Н — деталь кривошипно-рычажного механизма, образующая поступательную пару со стойкой и совершающая возвратно-поступательное движение по неподвижному направляющему.

ПОЛИАТРО́Н — газоразрядный прибор тлеющего разряда, имеющий один катод и несколько анодов; предназначен для счёта и индикации импульсов и переключения электрических цепей.

ПОЛИГРАФ́ИЯ — (1) совокупность технических средств для получения большого количества одинаковых копий какого-либо изображения (букв, знаков, рисунков и др.) и способов печатного размножения текста, иллюстраций и т. д. в виде газет, книг, журналов, плакатов, бланков, открыток и др.; (2) промышленность, охватывающая все виды производства печатной продукции.

ПОЛИМЕРИЗА́ЦИЯ — хим. реакция синтеза *полимеров* (см.), при которой одинаковые молекулы-звенья (мономеры) соединяются в огромные молекулы-цепочки. Процессы получения высокомолекулярных соединений — *полимеров* (см.) — называют цепными реакциями.

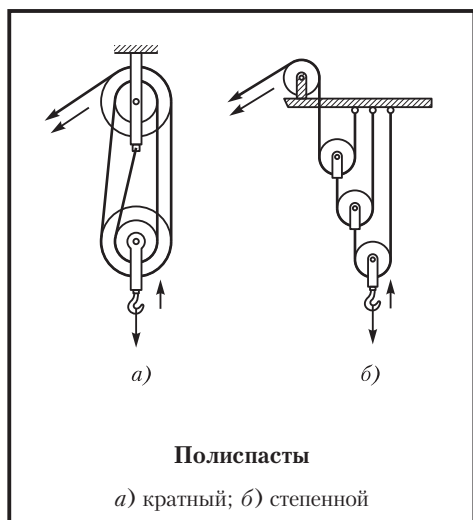
ПОЛИМÉРЫ — высокомолекулярные соединения, гигантские молекулы ко-

торых построены из множества периодически повторяющихся одинаковых элементарных звеньев (мономеров). Момеры могут находиться в газообразном, жидком или твёрдом состоянии, П. — только в жидком или твёрдом. Различные переплетения молекул-цепочек придают веществу прочность, гибкость, эластичность, пластичность. Синтетических П. известно намного больше, чем природных (клетки живых организмов, межклеточное вещество и др.). Из синтетических П. наибольшее значение в наше время приобрели полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, полиамид, полиуретан, синтетические каучуки стереорегулярного строения. Полимерные материалы делят на три основные группы: пластические массы (пластмассы), каучуки и хим. волокна. Важное значение приобрели также полимерные *плёнки* (см. (4)). П. и материалы на их основе широко используют в самых различных областях — машиностроении, радиоэлектронике, лёгкой промышленности, судостроении, строительстве, быту и т. д.

ПОЛИРОВА́НИЕ — технологическая операция отделки поверхности материалов до получения зеркального блеска с помощью полировальных станков и полировальных паст.

ПОЛИСПА́СТ — грузоподъёмный механизм в виде нескольких подвижных и неподвижных *блоков* (см. (1)), огибаемых канатом или тросом. Масса поднимаемого груза распределяется на несколько ветвей каната, число которых зависит от числа блоков. Давая выигрыш в силе, П. поднимает груз с соответственно уменьшенной скоростью. Используют его в качестве рабочего органа кранов, лебёдок, талей, а также самостоятельно на строительных и монтажных работах. Недостатки П.: отсутствие самоторможения, большая требуемая длина канатов, сильное изнашивание канатов и блоков.

ПОЛИТУ́РА — раствор смол, главным образом шеллака или смеси его с др. смолами в крепком этиловом спирте. Содержит



жание смолы в П. меньше, чем в лаке, поэтому она легче проникает в дерево и даёт лучшее покрытие. П. применяют для получения блестящей поверхности при окончательной отделке лакированных изделий, для нанесения покрытия и полирования нелакированных деревянных изделий с целью придания им ровного блеска.

ПОЛИЭТИЛЕН — один из важнейших полимеров (см.), продукт полимеризации этилена общей формулы $(-CH_2-CH_2-)_n$, бесцветное полупрозрачное вещество с высокими электроизоляционными свойствами. При растяжении П. сочетает высокую прочность с эластичностью; стоек к воздействию щелочей, соляной, плавиковой и органических кислот; разрушается хлором и фтором. Выше $80^\circ C$ растворяется в углеводородах; стоек к действию радиоактивных излучений; физиологически безвреден. П. один из самых дешёвых полимеров, занимающий первое место в мировом производстве пластмасс. Его используют для производства водопроводных труб, плёнок, ёмкостей для агрессивных жидкостей, изоляции проводов и кабелей, как упаковочный материал для продуктов питания, предметов домашнего обихода и др.

ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *сопротивление полное* (6, м).

ПОЛОНИЙ — радиоактивный хим. элемент, символ Po (лат. Polonium), ат. н. 84, ат. м. самого долгоживущего природного изотопа 210. Открыт в урановой руде в 1898 г. Марией и Пьером Кюри. В природе П. встречается в чрезвычайно малых количествах. Все *изотопы* (см.) П. короткоживущи. Искусственный металлический полоний-209 впервые удалось получить в 1946 году (его период полураспада — 103 года). В свободном виде П. — мягкий, серебристо-белый металл, его плотность 9136 кг/м^3 , $t_{пл} = 254^\circ C$. В настоящее время П. получают путём ядерного синтеза из изотопов висмута. Полоний-210 применяют в изотопных источниках то-

ка, которые используются в космической технике, а также в научных исследованиях (как источник альфа-излучения, а в смеси с бериллием служит удобным источником нейтронов).

ПОЛОСА́ — (1) **взлётно-посадочная** — участок ровной поверхности лётного поля *аэродрома* (см.), предназначенный для разбега при взлёте и для пробега при посадке летательных аппаратов; (2) **П. пропускания** — интервал сплошного спектра частот в пределах которого на выходе акустического, радиотехнического, оптического устройства или средств связи передаются сигналы без существенных искажений и уменьшения амплитуды. Ширину П. пропускания выражают в герцах (Гц).

ПОЛУМЕТАЛЛЫ — вещества, занимающие по электрическим свойствам промежуточное положение между *металлами* (см.) и *полупроводниками* (см.). К полуметаллам относятся висмут, сурьма, мышьяк, графит и др.

ПОЛУО́СЬ — *вал* (см.) ведущего моста, самодвижущей колёсной машины (автомобиля, трактора, самоходного комбайна и др.), передающий вращение от дифференциального механизма непосредственно на ведущее колесо.

ПОЛУПРОВОДНИК — класс веществ, который по удельной электрической проводимости является промежуточным между *проводником* (см.) и *диэлектриком* (см.). Их электропроводность зависит от температуры, увеличиваясь при её повышении (в отличие от металлов), от количества и природы *примесей* (см.), воздействия электрического поля, света и др. внешних факторов. В переносе электричества через проводник, помимо свободных электронов, могут участвовать места, освободившиеся от перешедших в свободное состояние электронов, так называемые дырки (см. *дырочная проводимость*). П. обладают свойством односторонней проводимости. Это свойство широко используют при создании разнообразных *полупроводни-*

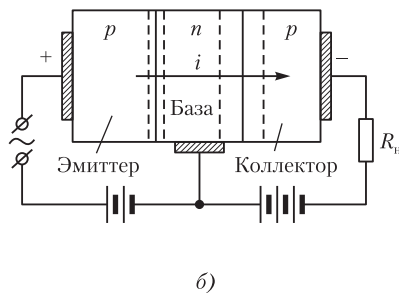
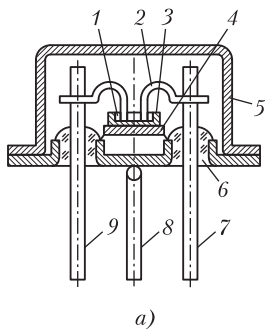
ковых приборов (см.), служащих материальной базой современной радиоэлектроники, автоматики и вычислительной техники. К П. принадлежат бор, углерод (алмаз), кремний, германий, селен, теллур, арсенид галлия, фосфид галлия, карбид кремния, многие оксиды, сульфиды, теллуриды, селениды и др., а также многие органические соединения. Различают П. твёрдые — кристаллические и аморфные — и жидкие.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ — общее название разнообразных приборов, действие которых основано на свойствах *полупроводников* (см.). К ним относятся нелинейные и *отрицательные* сопротивления (см.) (резисторы), полупроводниковые *диоды* (см.), *транзисторы* (см.), фоторезисторы, фотодиоды, *фотоэлементы* (см.) и их разновидности и др. П. п. служат для генерирования, усиления и преобразования (по роду тока, частоте и т. д.) электрических колебаний (полупроводниковый диод, транзистор, тиристор), преобразования сигналов одного вида в др. (фоторезистор, фотодиод, фототранзистор) и одних видов энергии в др. (термоэлемент, термоэлектричес-

кий генератор, солнечная батарея и др.), а также для преобразования изображений, измерения электрических и механических величин и др. Достоинства П. п. по сравнению с *электровакуумными приборами* (см.) следующие: компактность, малые инерционность, потребляемая мощность, размеры и масса; значительно меньшее выделение теплоты в схеме; большие прочность, срок службы и надёжность. Их недостатками являются низкая стойкость к повышенным температурам и радиоактивным излучениям.

ПОЛУФАБРИКАТ — *изделие* (см.), нуждающееся в дальнейшей технологической обработке для получения из него готовой продукции в окончательном, годном к использованию виде.

ПÓЛЮС — (1) особая, высшая, крайняя точка чего-либо; (2) **П. географический** (Северный и Южный) — воображаемая точка пересечения оси вращения Земли с земной поверхностью. Географические П. — это единственные точки земной поверхности, не участвующие в суточном вращении Земли; они являются точками пересечения меридианов; (3) **П. геомагнитный** — каждая



К ст. Полупроводниковые приборы

а) Высокочастотный сплавной диффузионный транзистор (1 — эмиттер; 2 — база; 3 — пластинка полупроводника; 4 — кристаллодержатель; 5 — баллон; 6 — проходной изолятор; 7 — вывод базы; 8 — вывод коллектора; 9 — вывод эмиттера); б) включение транзистора по схеме с общей базой (p — область с проводимостью p -типа; n — область с проводимостью n -типа; i — сила тока; R_n — нагрузочный резистор)

из двух точек пересечения магнитной оси Земли с её поверхностью. При этом допускается, что Земля является однородно намагниченной сферой, магнитная ось которой составляет с осью вращения Земли угол около $11,5^\circ$. П. географические не совпадают с магнитными П. Земли; их местоположение устанавливается путём вычислений; (4) П. **магнита** — см. *магнитные полюсы*; (5) П. **магнитный Земли** — см. *магнитные полюсы Земли*; (6) П. **мира** (Северный и Южный) — точки пересечения небесной сферы так называемой осью мира, вокруг которой происходит её видимое суточное вращение. Близко к Северному П. мира расположена Полярная звезда. П. мира медленно перемещаются относительно звёзд по окружности радиусом $23^\circ 27'$, совершая полный оборот приблизительно за 26 000 лет; (7) П. **оптический** — место ввода (или вывода) оптического излучения в компонент волоконно-оптической системы передачи; (8) П. **плана скоростей** (или ускорений) — точка, от которой откладывают вектор скоростей (или ускорений) звена при исследовании механизмов (см. *план скоростей и ускорений*-(2)); (9) П. **холода** — место (или районы) на поверхности Земли, в котором наблюдается наиболее низкая температура воздуха. На Земле таких П. два: в Северном полушарии — в Якутии близ Оймякона с абсолютным минимумом -70°C , в Южном полушарии — в восточной части Антарктиды — до -90°C ; (10) П. **электрической машины** — часть *магнитной цепи* (см.), на которой обычно размещается обмотка возбуждения. В машинах постоянного тока П. располагаются на неподвижной части машины (статоре), а в машинах переменного тока — на её вращающейся части (роторе); (11) П. **электрической цепи** — вывод от источника тока (преимущественно постоянного), к которому присоединяется внешняя цепь (нагрузка), а также вывод элемента цепи, с помощью которого осуществляется его электрическая связь с др. элементами этой же цепи, напр. четырёхполюсник с двумя пара-

ми П. (зажимов) входных и выходных; (12) П. **электромагнита** — часть ферромагнитного сердечника с токопроводящей обмоткой, которая при включении в электрическую цепь намагничивает сердечник. В этом случае между П. сердечника создаётся сильное *магнитное поле* (см.), используемое для различных технических целей (от применения элементов автоматики и связи до эксплуатации грузоподъёмных машин). Направление вектора напряжённости магнитного поля определяется по *правилу буравчика* (см.).

ПОЛЯРИЗÁТОР — устройство, преобразующее проходящее через него или отражающееся от него оптическое излучение (свет) в полностью или (реже) частично поляризованное. Действие П. основано на *поляризации волн* (см. (2)) при их отражении и преломлении.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ — оптические приборы для обнаружения, анализа, получения и преобразования поляризованного оптического излучения (света), а также для различных исследований и измерений, основанных на явлении *поляризации света* (см.). К их числу относятся различные *поляризаторы* (см.), действие которых основано на отражении (линейный дихроизм — различное окрашивание обладающих двойным лучепреломлением одноосных кристаллов), преломлении, двойном лучепреломлении или неодинаковом поглощении среды, а также поляризационные микроскопы, сахариметры, поляриметры, фотометры и др.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ПРИЗМЫ — простейшие *поляризационные приборы* (см.), один из классов оптических призм (см.), в виде кристаллических призм (обычно из исландского шпата), с помощью которых получают поляризационный свет. Они являются существенной частью многих оптических приборов. Различают П. п.: с полным внутренним отражением (см. *Николя призма* и др.) и с двойным преломлением (призма Волластона, Рашона и др.).

ПОЛЯРИЗАЦИЯ — (1) **атомов, молекул, ионов** — деформация электронной оболочки и ядер атомов, молекул или ионов друг относительно друга под действием внешнего электрического поля. Приводит к увеличению их *дипольного момента* (см.). П. хим. связей заключается в смещении электронов (электронных облаков), осуществляющих ковалентную связь, в сторону более электроотрицательного атома под действием электрического поля. При этом связь становится более полярной, а иногда и ионной; (2) **П. волны** — нарушение осевой симметрии поперечной электромагнитной волны (см. *колебания*-(2)) относительно направления её распространения. Различают следующие виды П.: а) **круговая** (циркулярная), при которой вектор напряжённости электрического поля вращается вокруг направления распространения волны, оставаясь постоянным по модулю, б) **линейная** (плоская), при которой вектор напряжённости электромагнитной волны остаётся параллельным самому себе; в) **эллиптическая** (частный случай круговой), при которой конец вектора напряжённости электрического поля описывает эллипс за период колебания; (3) **П. гальваническая** (электрохим.) — изменение разности потенциалов на границе электрод — раствор под действием проходящего тока по сравнению с равновесным значением этой величины в условиях отсутствия тока. При *электролизе* (см.) П. гальваническая обуславливает увеличения прилажаемого извне напряжения, в *гальваническом элементе* (см.) она вызывает уменьшение отдаваемого элементом напряжения вследствие выделения водорода на положительном электроде. Причиной П. является возникновение гальванического элемента, ЭДС которого направлена противоположно направлению тока, вызвавшего П., и приводит к физ.-хим. процессам на границе электрод — раствор, что обуславливает отклонение потенциала электрода от его равновесного значения при прохождении тока через этот электрод; (4) **П. диэлектриков** — от-

носительное смещение противоположно заряженных частиц, входящих в состав атомов или молекул *диэлектрика* (см.), под действием внешнего электрического поля; (5) **П. света** — оптическое излучение, обусловленное различием амплитуд световых колебаний в разных направлениях, перпендикулярных направлению распространения света. Поляризация света обусловлена поперечностью световых колебаний. Различают П. света: линейную, когда световые колебания происходят только в одном направлении, остающемся постоянным; круговую или эллиптическую, когда направление колебаний регулярно изменяется. Если направление световых колебаний постоянно, то свет называют поляризованным, если же оно беспорядочно изменяется, то свет называют естественным, или неполяризованным. Частично поляризованным называют свет, в котором преимущественно совершаются колебания в каком-либо одном определённом направлении. П. света происходит при его прохождении в атмосфере Земли, через *поляризационные приборы* (см.), *поляроиды* (см.) и др.; (6) **П. частиц** — характеристика состояния частиц, связанная с ориентацией *спинов* (см.) микрочастиц (электронов, мюонов, протонов, атомных ядер) относительно направления их движения или относительно направления магнитного поля. Понятие *поляризации света* (см. (5)) связано с понятием поляризации частиц света — *фотонов* (см.).

ПОЛЯРИМЕТР — оптический прибор для измерения степени *поляризации света* (см. (5)), а также угла поворота *плоскости поляризации* (см. (5)); применяется для изучения структуры и свойств активных веществ, для определения концентрации сахара в растворе, в медицинских анализах и др.

ПОЛЯРНАЯ СВЯЗЬ — один из видов ковалентной химической связи (см. *связи химические*-(3)).

ПОЛЯРНОСТЬ — (1) способность некоторых тел (наэлектризованных или намагниченных) проявлять свои свойс-

тва в точках своей поверхности, называемых *полюсами* (см. (11), (12), (4)), с большей интенсивностью, чем в др.; **(2) П. электрическая** — принадлежность к положительному или отрицательному полюсу при включении источников постоянного тока или нагрузки в электрическую цепь (может быть прямой или обратной); **(3) П. молекулы** — всякая электронейтральная в целом молекула, в которой за счёт смещения связующего электронного облака молекула будет полярной, так как образуется электрический диполь — система, состоящая из положительных и отрицательных зарядов, распределённых таким образом, что их электрические центры не совпадают. Расстояние между полюсами образованного диполя называется длиной диполя, характеризующей степень П. молекулы: чем она больше, тем резче выражена П. молекулы.

ПОЛЯРОГРАФИЯ — один из важных электрохим. методов анализа и исследования, основанный на получении кривых (полярограмм) зависимости между силой тока и концентрацией вещества, обуславливающей этот ток. Прибор, записывающий полярограммы, называется полярографом.

ПОЛЯРÓИД — разновидность *поляризатора* (см.) в виде светофильтра, представляющего собой поляризующую свет плёнку, заклеенную для защиты от механических повреждений и действия влаги между двумя прозрачными пластинками (плёнками).

ПОМÉХИ — физ. явление, препятствующие нормальной устойчивой и длительной работе радио-, телеустройств, средств связи, измерительных приборов, автоматических систем управления, вычислительной техники, радиолокационных станций и др. Такие посторонние *возмущения* (см.) могут вызвать снижение точности и качества воспроизведения полезной информации, отклонение параметров работы различных устройств и систем от нормы, а также полное подавление их работоспособности. Разли-

чают П. по физ. полям (электрические, магнитные, акустические, гравитационные и др.), источнику возникновения (естественные и искусственные, внешние и внутренние), среде распространения (космические, атмосферные, гидрофиз., сейсмические и др.); они могут быть непреднамеренными (атмосферные, промышленные, излучаемые искрящими электроустановками и др.) и организованными (преднамеренно создаваемые специальными техническими устройствами и соответствующими действиями, чтобы затруднить обнаружение, распознавание, определение координат, выбор цели или нарушить связь в боевых условиях). Для борьбы с вредным влиянием П. разработаны различные методы, обеспечивающие *помехозащищённость* (см.) и *помехоустойчивость* (см.).

ПОМЕХОЗАЩИЩЁННОСТЬ — показатель способности каких-либо радиоэлектронных устройств или систем противостоять отрицательному воздействию различных *помех* (см.); равен отношению уровня полезного сигнала к уровню помех, обычно выражается в децибелах. Эффективными приёмами борьбы с электромагнитными помехами является выбор оптимального способа *модуляции* (см.) при передаче полезного сигнала, применение оптимальных *фильтров* (см.), тщательного экранирования линий и деталей, подверженных влиянию помех, а также использование самоадаптирующихся систем, способных автоматически перестраиваться на др. рабочие частоты.

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ — способность радиоэлектронных средств, систем автоматического управления и вычислительной техники сохранять надёжную работоспособность с заданными техническими характеристиками при воздействии *помех* (см.) определённого типа. П. зависит от фильтрации и кодирования (см. *код*) сигналов, схемной и конструктивной защиты устройств, диапазона используемых для передачи

радиочастот, способа модуляции передатчика, устройства радиоприёмника, типа регистрирующей аппаратуры и др. Чем выше уровень помех, при которых устройство или система остаются по всем параметрам работоспособными, тем выше их П.

ПÓМПА — устаревшее название *насоса* (см. (1)).

ПОМПА́Ж — нарушение режима работы компрессора газотурбинного двигателя самолёта, лопастных насосов или вентиляторов, которое заключается в возникновении пульсации подачи и давления в трубопроводной системе и сильных низкочастотных колебаний параметров газа. П. может привести к потере тяги (мощности) и даже к поломке двигателя. Вредное явление устраняют изменением режима работы машин.

ПОНТО́Н — (1) буксируемое (реже — самоходное) плоскодонное плавучее средство упрощённой формы из дерева, металла, бетона или надувное — из непроницаемых тканевых оболочек, служащее для поддержания на воде различных устройств (наплавных мостов, плавучих кранов, землечерпальных снарядов и др.) за счёт собственной плавучести; (2) специальная металлическая или тканевая ёмкость; П. погружают под воду и крепят к затонувшему судну, затем продувают сжатым воздухом, и они всплывают вместе с затонувшим судном.

ПОПЕРЕ́ЧНАЯ ВОЛНА́ — *волна* (см.), распространяющаяся в направлении, перпендикулярном плоскости, в которой происходят *колебания* (см.) частиц среды (в случае упругой волны) или в которой расположены векторы электрического и магнитного полей (в случае для электромагнитной волны).

ПОРО́Г — уровень, превышение которого вызывает относительно резкое изменение свойства или характера явления, а также функции в определённой относительно узкой области условий или

координат. Различают П.: 1) **болевой** — максимально допустимое звуковое давление, превышение которого вызывает боль в ушах слушателя; 2) **слышимости** — минимальный уровень звукового давления, воспринимаемый ухом человека на данной частоте; 3) **фотоэлектронной эмиссии** — частота оптического излучения, при которой минимальная энергия *фотона* (см.) равна работе выхода электрона; 4) **чувствительности** — минимальное значение входного сигнала устройства или прибора, вызывающее изменение его выходного сигнала.

ПОРО́ГИ — участки русла реки с большим падением уровня воды и бурным течением. Образуются при пересечении рекой скалистых горных хребтов или выходов различных трудноразмываемых горных пород, скоплений валунов, горных обвалов и т. п. Иногда П. — это стадия разрушения водопада; они являются препятствием для судоходства. Энергия потока воды, сосредоточенной в районе П., может быть с помощью гидроустановок преобразована в электроэнергию.

ПОРОДООБРАЗУ́ЮЩИЕ МИНЕРА́ЛЫ — широко распространённые в природе минералы (в большинстве случаев — силикаты, составляющие $\approx 75\%$ массы земной коры), входящие в состав горных пород в качестве постоянных, существенных компонентов: полевые шпаты, кварц, слюды, магнетит и др., составляющие магматические породы. К осадочным П. м. относятся: карбонаты (кальцит, доломит), соли и др.

ПОРТ — (1) естественный или искусственно оборудованный инженерными сооружениями транспортный узел на берегу водного пространства (акватории) моря, озера, реки или водохранилища, достаточно безопасный и защищённый от воздействия волн, ветров, наноса грунтов или ледохода. П. служит для приёма, стоянки, обслуживания и отправления судов с пассажирами, грузами и почтой, а также для производства погрузочно-разгрузочных, ремонтных работ и др.

операций. Различают П. гражданские (пассажирские, торговые и промысловые) и военные (места базирования военных кораблей); (2) герметически закрывающийся вырез в борту корабля. П. имеют разное предназначение: для грузовых операций — грузовые, для входа и выхода пассажиров — пассажирские, на старинных парусных боевых кораблях для стрельбы из пушек — пушечные, в бортах или фальшбортах для вёсел на старинных гребных судах — вёсельные и др.; (3) воздушный (аэропорт) — транспортное предприятие, состоящее из аэровокзала (здание по обслуживанию пассажиров) и аэродрома (специально оборудованный земельный участок по обслуживанию самолётов и вертолётów) и служащее местом обеспечения регулярных перевозок пассажиров, грузов и почты средствами авиации; (4) в устройстве компьютера — блок для сопряжения компьютера с др. компьютерами или для подключения внешних устройств, напр. *принтера* (см.), посредством *драйверов* (см.). Периферийные устройства подключаются через свои *контроллеры* (см. (1)) и П., что обеспечивает согласование интерфейсов. П. могут иметь один или несколько регистров ввода/вывода. Различают последовательный, параллельный и игровой П. К последовательному обычно подсоединяют медленно функционирующие устройства (мышь, модем). С ними этот П. обменивается побитно, а с процессором — побайтно. Параллельный П. предназначен для более «быстрых» устройств — принтера и сканера. Через игровой П. подсоединяется джойстик. Клавиатура и монитор подключаются к разъёмам, которые можно считать специализированными П.

ПОРТАЛ (в Интернете) — *сервер* (см.), предоставляющий пользователю доступ к различным тематически подобранным информационным ресурсам.

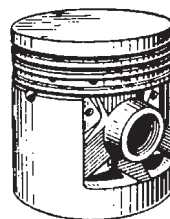
ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ — наиболее распространённый вид цемента, состоящий в основном из силикатов кальция — двухкальциевого силиката (C_2S), трехкальциевого силиката (C_3S) и четы-

рехкальциевого алюмоферрита (C_4Al). Служит связующим при изготовлении *бетона* (см.). Важнейшие свойства П. как строительного материала: нарастание прочности при твердении (схватывании) в течение длительного промежутка времени на воздухе и в воде, водостойкость в неагрессивной среде, морозостойкость. Нормативный срок твердения — 28 суток. Марки цемента — М300, М400, М500 и т. д.; число в марке означает предел прочности при сжатии в кг/см² (после 28 суток твердения).

ПОРШЕНЬ — деталь машины или прибора, имеющая возвратно-поступательное движение внутри цилиндра, стенки которого являются направляющими. При своём движении П. периодически изменяет рабочий объём цилиндра. Герметичность П. обеспечивается поршневыми кольцами. П. используют: а) в двигателях — для передачи силы давления рабочего тела (газа, пара) посредством шатуна коленчатому валу; б) в компрессорах — для сжатия воздуха или газа до необходимого давления; в) в насосах — для всасывания и нагнетания жидкости и газа; г) в прессах — для передачи давления и т. п. Машины, в которых П. выполняет основные рабочие функции, называются поршневыми.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР хим. элемента — то же, что *атомный номер* (см.).

ПОСАДКА — соединение деталей с учётом лёгкости их взаимного перемещения, определяемый значениями получающихся



Поршень двигателя внутреннего сгорания

в нём зазоров и натягов. П. разделяются на неподвижные (прессовые, горячие и др. посадки с натягом), переходные (глухие, тугие, плотные и др.) и подвижные (скользящие, движения, ходовые и др. посадки с зазором). Для получения подвижных П. необходим *зазор* (см.) между соединяемыми деталями, а неподвижные П. обеспечиваются с помощью *натяга* (см.). Натяги и зазоры, необходимые для разных П., указаны в таблицах *допусков* (см.) и П.

ПОСТОЯННАЯ — величина, имеющая неизменное значение в области её использования; **(1) П. Авогадро** — то же, что *Авогадро число* (см.); **(2) П. Больцмана** — универсальная термодинамическая величина, связывающая энергию элементарной частицы с её температурой; обозначается k , равна отношению *газовой постоянной* (см.) к *постоянной Авогадро* (см.); $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К; **(3) П. времени** — величина, характеризующая инерционность динамической системы, обозначается τ и имеет размерность времени; определяется промежутком времени, в течение которого параметр, характеризующий *переходный процесс* (см.), изменяется в $e \approx 2,72$ раз. Напр., цепь, содержащая ёмкость C и активное сопротивление R , имеет постоянную времени $\tau = RC$; **(4) П. газовая** — универсальная физ. величина, входящая в уравнение состояния *1 моля* (см.) идеального газа; выражается через единицы энергии; обозначается R . П. газовая численно равна работе расширения одного моля газа на один градус при постоянном давлении: $R = 8,314$ Дж/(моль·К). Газовая постоянная, отнесённая к одной молекуле, называется *постоянной Больцмана* (см.); **(5) П. Планка** (квант действия) — универсальная физ. константа, связывающая энергию *кванта* (см.) с частотой колебаний (длиной волны). Любое излучение (в т. ч. всякий атом) может изменять запас своей энергии, отдавая и поглощая энергию не непрерывным потоком, а лишь определёнными порциями — отдельными квантами. Вследствие этого энергия излучения всегда равна энергии

целого числа квантов. Однако энергия отдельного кванта зависит от частоты колебаний (или длины волны). Постоянная Планка равна

$$h = 6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с.}$$

Часто применяют величину $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,0546 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, также называемую П. Планка; **(6) П. составляющая** (сила тока или напряжения) — среднее значение изменяющейся силы тока или изменяющегося напряжения. Для синусоидальных переменного тока и переменного напряжения П. составляющая равна нулю; **(7) П. Фарадея** (число Фарадея) — обозначается F и равно произведению *постоянной Авогадро* (см. (1)) на элементарный электрический заряд:

$$F = eN_A = 9,648 \cdot 10^4 \text{ Кл/моль.}$$

П. Фарадея широко применяется в электротехн. расчётах; **(8) П. электрическая** (диэлектрическая проницаемость вакуума) — физ. константа, входящая в уравнения законов электрического поля (см., напр., *закон Кулона*) при записи этих уравнений в рационализированной форме, а также при образовании электрических и магнитных единиц СИ; обозначается

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4} \pi k = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м,}$$

где k — коэффициент пропорциональности в законе Кулона; $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².

ПОТЕНЦИАЛ — **(1)** физ. величина, характеризующая силовое поле (электромагнитное, гравитационное и др.) в данной точке; разность П. между двумя точками поля определяет работу, которую совершит пробное тело (с зарядом или массой, равными единице) при движении

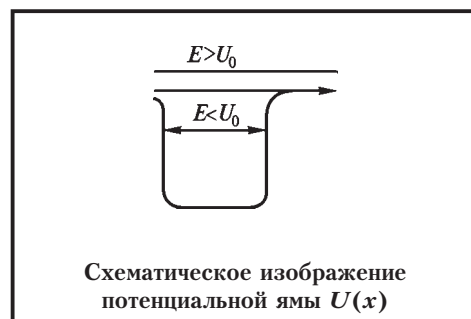
из одной точки в др. Понятие потенциала важно для описания взаимодействия частицы с полем и отыскания полей по заданным распределениям их источников; **(2) энергетическая характеристика** системы, устройства, а также наличный ресурс, могущий обеспечить осуществление конкретного процесса. Различают следующие потенциалы: а) возбуждения — разность электрических потенциалов, под действием которой электрон в ускоряющем поле приобретает кинетическую энергию, достаточную для перевода атома или молекулы при столкновении с ними на более высокий энергетический уровень; б) зажигания — наименьшая разность электрических П. между электродами в газе, при которой в нём возникает самостоятельный разряд, сопровождаемый свечением; в) запирания — такой электрический П. управляющего электрода электронного прибора, при котором сила тока в цепи прибора становится близкой к нулю; г) ионизации — величина, характеризующая прочность связи электрона и равная отношению энергии, необходимой для однократной ионизации (см.) атома или молекулы, к заряду электрона; д) электрический — скалярная энергетическая характеристика электростатического поля, равная работе этого поля при перемещении единичного положительного электрического заряда из данной точки поля в др. его точку; **(3) П. химический** — функция термодинамического состояния системы, играющая роль силы при перераспределении масс компонентов. П. химический относится к интенсивным величинам (как p и T), т.к. не зависит от массы системы. Различие хим. потенциала какого-либо компонента, находящегося в двух фазах, приводит к переходу его из фазы с большим значением П. химического в фазу с его меньшим значением вплоть до приближения системы к фазовому равновесию. Обычно хим. потенциал компонента (μ_i) системы вычисляют как частную производную свободной энергии Гиббса G (максимально полезная работа) по числу молей этого компонента (n_i)

при постоянных температуре, давлении и массах др. компонентов; выражается в джоулях на моль (Дж/моль). Условием принципиальной осуществимости процесса, т.е. самопроизвольного (без затраты работы) протекания хим. реакции в прямом направлении, является неравенство $\Delta G_{pT} < 0$; для протекания обратного процесса выполняется неравенство $\Delta G_{pT} > 0$ — в этом случае прямой процесс принципиально невозможен.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ СИЛА — сила, работа которой зависит только от начального и конечного положений точки её приложения и не зависит ни от вида траектории, ни от закона движения этой точки.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ — энергия взаимодействия тел; является частью полной механической энергии физ. системы, зависящей от взаимного расположения её частиц и от их положения во внешнем силовом поле (напр., гравитационном); др. частью полной механической системы является *кинетическая энергия* (см.). Чтобы запустить ракету, способную покинуть пределы Солнечной системы, необходимо сообщить ей огромную скорость (около 11 км/с). За счет кинетической энергии ракеты увеличивается потенциальная энергия при её удалении от Земли. Потенциальны не только силы тяжести, но и силы электростатического взаимодействия (см. закон Кулона и закон всемирного тяготения Ньютона).

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЯМА — ограниченная область пространства, окружённая *потенциальным барьером* (см.)



и определяющая состояния материальных систем, в которых она обладает резко пониженными значениями потенциальной энергии. Термин связан с видом графической зависимости потенциальной энергии частицы в силовом поле от её положения в пространстве. Такой вид зависимости возникает в поле сил притяжения. Устойчивому положению системы всегда соответствует минимум потенциальной энергии U_0 . В таком случае говорят, что атомы находятся в П. я. Это положение атомов соответствует устойчивому образованию — *молекуле* (см.). Точно так же в кристалле атомы располагаются таким образом, чтобы он обладал минимальной потенциальной энергией. Форма и размеры П. я. (см. рис.) определяются физ. природой взаимодействия частиц. Полная энергия E частицы — сохраняющаяся величина и поэтому изображена на графике горизонтальной линией. Термин широко применяют в атомной и молекулярной физике, физике твёрдого тела и атомного ядра.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ БАРЬЕР — незначительная область пространства, в которой *потенциальная энергия* (см.) частицы больше её полной энергии (кинетическая + потенциальная); соответствует силам отталкивания. Максимальное значение потенциальной энергии $U(x) = U_0$ в некоторой точке $x = x_0$ силового поля называют высотой барьера. П. б. делит пространство на две

области *I* и *II*, в которых потенциальная энергия и частицы меньше, чем внутри П. б. (в области *III*; d — ширина барьера). Последний имеет различную ширину и резко выраженный максимум. Согласно классической механике частица может пройти через П. б., если её энергия больше высоты П. б., в противном случае частица отразится от него. В квантовой механике возможно прохождение через П. б. частиц и в том случае, если их энергия меньше высоты П. б. Это явление получило название туннельного эффекта (см. *α -распад*).

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РЕЛЬЕФ — распределение электрических потенциалов на мишени передающих телевизионных и накопительных электронно-лучевых трубок в соответствии с распределением яркости в изображении или интенсивности записываемого сигнала.

ПОТЕНЦИОМЕТР — (1) **регулируемый резистор** с подвижным контактом (движком), посредством которого может быть ответвлена любая часть заданного напряжения. Применяются в качестве регуляторов громкости и тембра в радиоприёмниках и усилителях, различных напряжений — в телевизорах, системах автоматики и телемеханики, а также в качестве датчиков механических перемещений; (2) **компенсатор** — измерительный прибор сравнения электрических величин для высокоточного измерения электродвижущей силы, электрического напряжения, силы тока и мощности, а также величин, функционально с ними связанных компенсационным (нулевым) методом. Существуют П.-компенсаторы постоянного и переменного тока; (3) П. **магнитный** — прибор для измерения разности магнитных потенциалов между двумя точками магнитной цепи; (4) П. **функциональный** — П. для воспроизведения широкого класса функций, заданных аналитически, графически или таблично, а также для перемножения двух функций. П. функциональный применяют в специализированных аналоговых вычислительных машинах.



ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ — один из электрохим. методов анализа, позволяющий по величине электрохим. потенциала электрода, погружённого в исследуемый раствор, установить концентрацию растворённого вещества.

ПОТЕРИ — (1) **информации** — невыдача информационной поисковой системой документов или фактов на конкретный информационный запрос; (2) **П. магнитные** — электромагнитная энергия, превращающаяся в теплоту в ферромагнитных материалах при периодическом перемагничивании их переменным магнитным полем; возникают при *гистерезисе* <см.> и *вихревых токах* <см.>; (3) **П. механические** (на трение) — энергия, расходуемая на преодоление *трения* <см.> в движущихся механизмах и машинах. П. механические уменьшаются конструктивным решением, выбором материала трущихся тел, соответствующей обработкой поверхностей трения, применением смазки и использованием подшипников; (4) **П. на «корону»** — *потери электроэнергии* <см.> на проводах воздушных высоковольтных линий электропередач (ЛЭП) высокого напряжения вследствие возникновения «короны» (самостоятельного электрического *коронного разряда* <см.> в атмосфере в виде светящегося ореола), которая снижает КПД ЛЭП; (5) **П. напряжения** — П., связанные с прохождением электрического тока по сети (цепи); определяются как алгебраическая разность электрических напряжений в двух её точках; состоит из двух частей: одна обусловлена наличием активных сопротивлений в элементах сети (цепи), а др. — реактивных сопротивлений; (6) **П. на рассеяние** — добавочные потери мощности (звуковой, тепловой, радио- и оптического излучения и др.), обусловленные конструктивными недостатками таких систем, свойствами среды прохождения энергии и др. полей её рассеяния; обычно приводят к изменению характеристик потока излучения; (7) **П. тепловые** — П. энергии, обусловленные улетучиванием продуктов горения из двигателя (тепловой уста-

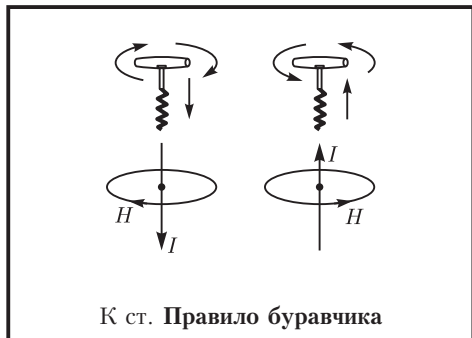
новки), а также вызываемые неполным или несовершенным сгоранием топлива и диссоциацией продуктов горения. Они могут возникать вследствие потери П., передаваемой в охлаждающую среду, или утечки теплоты из-за дефектов теплоизоляции; (8) **П. электроэнергии** — электрическая энергия, безвозвратно расходуемая в элементах электрической установки (системы) на омический нагрев токопроводящих частей, коронный разряд в линиях электропередач, а также на намагничивание и нагрев трансформаторов, электрических машин и др.

ПОТО́К — (1) пространство, заполненное частицами энергии, газа, жидкости, которые движутся в определённом направлении; (2) **П. излучения** (или поглощения) — количество энергии, переносимой электромагнитными волнами (в единичном интервале частот или во всём диапазоне) в единицу времени через какую-либо поверхность при её излучении или поглощении телом. Понятие «поток излучения» применимо к промежуткам времени, значительно превышающим периоды колебаний излучения; обозначается Φ или F ; выражается в *ваттах* <см.>; (3) **П. информации** — упорядоченное движение *информации* <см.>, характеризующееся направлением, интенсивностью, плотностью, полезностью и т. д.; (4) **П. ионный** — совокупность свободных *ионов* <см.>, движущихся в какой-либо среде в одном преимущественном направлении; (5) **П. магнитной индукции** — см. *магнитный поток*; (6) **П. рассеяния** — часть энергии, которая вследствие *рассеяния* <см.> «теряется» в окружающем пространстве. Напр., в трансформаторе со стальным сердечником часть магнитных силовых линий, созданных током первичной обмотки, выходит из сердечника и замыкается вне его. Эта часть магнитного поля не пронизывает витков вторичной обмотки и поэтому не участвует в создании ЭДС вторичной обмотки; (7) **П. световой** — величина, оценивающая *поток излучения* <см.> и равная произведению силы света на телесный

угол, в котором распространяется П. Теплосный угол характеризуется отношением площади поверхности, очерчиваемой на сфере конусом с вершиной в центре сферы, к квадрату её радиуса, и выражается встерадианах (ср.). Единицей светового потока является люмен (лм); (8) П. **тепловой** — количество теплоты, переданное через изотермическую поверхность в единицу времени; тепловой поток, как и мощность, выражается в ваттах, а также в килокалориях в час (ккал/ч); (9) П. **электронный** — совокупность свободных электронов, имеющих одно или несколько преимущественных направлений движения; (10) П. **энергии** — энергия электромагнитной, световой, звуковой, тепловой и др., переносимая в единицу времени через данную поверхность в процессах распространения волн, теплообмена и т. п.

ПОТОЛО́К — (1) в **авиации** — наибольшая высота, на которую может подняться летательный аппарат определённой конструкции; (2) в **архитектуре** — нижняя поверхность этажного перекрытия. В зависимости от конструкции и формы перекрытия (балочное или сводчатое) П. может быть низким или высоким, в виде горизонтальной плоскости или криволинейного очертания и иметь самостоятельное художественное оформление и значение.

ПОТРЕБИ́ТЕЛЬ — лицо или производственное учреждение, потребляющее воду, газ, электричество, тепловую и др.



энергию для личных нужд или в производственных целях, а также пользующееся определёнными видами услуг (телефонная связь и др.) и различными товарами.

ПРА́ВИЛА — (1) **дорожного движения** — обязательные для всех требования по соблюдению порядка движения транспортных средств и пешеходов с целью обеспечения их безопасности на улицах городов и дорогах. Наблюдение за выполнением П. дорожного движения в России возложено на органы Государственной инспекции по безопасности дорожного движения (ГИБДД); (2) П. **Кирхгофа** — а) первое (правило узлов) — является следствием закона сохранения заряда и состоит в том, что в разветвлённой электрической цепи с узлом (где сходятся более двух ветвей проводников) сумма токов в отдельных ветвях равна полному току. Токи, притекающие к узлу, считаются положительными, вытекающие из него — отрицательными. В каждом узле цепи сумма втекающих токов равна сумме вытекающих; б) второе (правило контуров): алгебраическая сумма произведений сил токов на сопротивления (включая и внутреннее) равна алгебраической сумме ЭДС источников, действующих в замкнутом контуре. При этом токи и ЭДС, совпадающие по направлению с произвольно выбранным обходом контура, считаются положительными, а направленные навстречу обходу — отрицательными; (3) П. **полётов** — совокупность государственных и международных правовых норм, регулирующих отношения между пилотами летательного аппарата в процессе полёта, а также пилотов — с органами управления воздушным движением, и направленных на безопасность полёта.

ПРА́ВИЛО — (1) **буравчика** — определяет направление вектора напряжённости магнитного поля прямолинейного проводника с постоянным током. Если буравчик ввёртывается по направлению тока, то направление его вращения определяет направление магнитных силовых

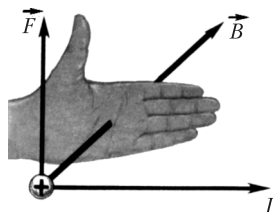
линий (по часовой стрелке); **(2) П. Вант-Гоффа** — утверждает: с увеличением температуры на каждые 10°C скорость большинства хим. реакций увеличивает-ся в 2–4 раза; **(3) П. левой руки** — определяет направление механической силы, действующей со стороны магнитного потока на проводник с током: если расположить левую ладонь так, чтобы линии магнитной индукции \vec{B} входили в неё, а вытянутые четыре пальца совпадали с направлением тока I , то отогнутый большой палец укажет направление силы \vec{F} , действующей на проводник; **(4) П. Ленца** — определяет направление индукционного тока и формулируется следующим образом: индукционный ток в замкнутом контуре направлен так, что создаваемый им поток магнитной индукции через поверхность, ограниченную контуром, стремится препятствовать тому изменению магнитного потока, которое вызывает данный ток. Др. формулировка: магнитное поле индукционного тока стремится нейтрализовать вызвавшее его изменение магнитного потока. Правило Ленца является следствием *закона сохранения энергии* <см.>; **(5) П. правой руки** — определяет направление индукционного тока в проводнике, движущемся в магнитном поле: если расположить правую ладонь так, чтобы магнитные силовые линии входили в неё, а отогнутый большой палец указывал направление движения проводника, то направление индукционного тока в проводнике совпадает с направлением четырёх выпрямленных пальцев. Правило правой руки является следствием *правила Ленца* <см.>; **(6) П. фаз** — определяет условия равновесия неоднородных (гетерогенных) физ.-хим. систем и выражает соотношение между числом фаз (Φ) равновесной физ.-хим. системы (твёрдой, жидкой и газообразной), числом компонентов (K), т. е. независимых составных частей, из которых построены все фазы системы, и числом степеней свободы (C), т. е. факторов (температура, давление, концентрация), которые можно изменять произвольно, без нарушения числа



Ленц Эмилий Христианович
(1804–1865)
русский физик и электротехник

фаз: $C = K - \Phi + 2$. Напр., в двухфазной системе вода–пар, состоящей из одного компонента, число степеней свободы $C = 1 - 2 + 2 = 1$; следовательно, чтобы сохранить систему двухфазной, можно произвольно изменять лишь температуру, давление же пара изменится в зависимости от изменения последней (и наоборот). Или, напр., однокомпонентная система со степенью свободы $C = 3$ не может содержать больше трёх равновесно существующих фаз. Так, *тройная точка* <см.> воды соответствует равновесию системы, состоящей из льда, воды и водяного пара. П. фаз применяется в металлургии, металловедении, хим. промышленности, научных исследованиях многокомпонентных гетерогенных систем.

ПРЕДЕЛ — **(1) в измерениях** — наибольшее (наименьшее) значение ве-



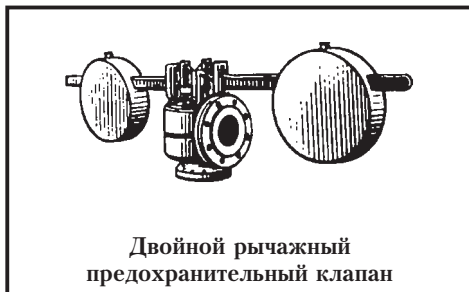
Правило левой руки

личины, которое может быть измерено конкретным прибором; (2) **П. в сопротивлении материалов** — название ряда механических характеристик, соответствующих определённым нагрузкам и деформациям (см.) на отдельных участках и в отдельных точках *диаграммы растяжения* (см.), обозначается σ (с индексом соответствующей деформации). Различают: а) **П. выносливости** — наибольшее напряжение цикла, которое материал может выдержать повторно без разрушения N раз, где N — заданное техническими условиями большое число (напр., 10^6 , 10^7 , 10^9); б) **П. ползучести** — сравнительная оценка технических материалов, подвергаемых непрерывной медленной пластичной деформации под воздействием постоянной статической нагрузки или механического напряжения, при которых за данное время при определённой температуре достигается деформация определённого значения; в) **П. пропорциональности** — максимальное напряжение, при котором материал ещё подчиняется закону Гука (см. *Гука закону*). За **П. пропорциональности** напряжение перестаёт быть пропорциональным относительному удлинению; до некоторого напряжения после снятия нагрузки размеры и форма тела восстанавливаются полностью. При практических расчётах прочности **П. пропорциональности** принимают равным *пределу текучести* (см.); г) **П. прочности** (временное сопротивление) — напряжения или деформации, соответствующие максимальному (до разрушения образца) значению нагрузки; является основной характерис-

тикой прочности. Значение **П. прочности** зависит как от свойств самого материала, так и от внешних условий (температуры, аэро- или гидростатических давлений, наличия агрессивных сред и др.), а также от требований, предъявляемых к конструкции; д) **П. текучести** — напряжение, при котором начинает развиваться пластическая деформация; устанавливает границу между упругой и упругопластичной зонами деформирования. Материалы, у которых область текучести значительна, могут без разрушения выдерживать большие деформации. Если же область текучести у материала почти отсутствует, он без разрушения сможет выдержать лишь небольшие деформации. Такие материалы называют хрупкими; е) **П. упругости** — напряжение, при котором остаточные деформации впервые достигают некоторого значения, характеризуемого определённым допуском, устанавливаемым техническими условиями (напр., 0,03%). На диаграмме область растяжения располагается за *пределом пропорциональности* (см.) и при практических расчётах принимается равной *пределу текучести* (см.).

ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ — см. *насыщенные углеводороды*.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ — (1) устройство для предотвращения случайного или опасного действия оружия и др. военной техники, вызываемого нарушением нормальных условий и режимов их работы, авариями, неосторожным или неправильным обращением, а также несанкционированным применением. **П.** имеются в огнестрельном, минном, ракетном и др. видах оружия, а также в радиоэлектронных и электротехнических устройствах; (2) **П. электрический** — общее название устройств, разрывающих электрическую цепь, когда сила тока в ней превысит допустимое значение (при коротком замыкании, перегрузке и др.). Наиболее известны *плавкие предохранители* (см.), вставки, предохранители-автоматы и др.



Двойной рычажный
предохранительный клапан

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН — *клапан* <см.>, устанавливаемый

на устройствах, сосудах и системах, работающих под давлением выше атмосферного (паровой котёл, компрессор, автоклав, баллоны с различными газами и др.), и предназначенный для обеспечения безопасности работы и недопущения взрыва при повышении давления выше расчётного (допустимого). В последнем случае П. к., отрегулированный на допустимое давление, автоматически срабатывает, выпуская газ или пар в атмосферу и снижая давление в системе. Существуют рычажные и пружинные П. к. Наличие их обязательно для любой промышленной установки (системы), работающей под избыточным давлением (см. рис.).

ПРЕЛОМЛЕНИЕ — (1) *волн* (рефракция волн) — изменение направления распространения *волн* <см.> при переходе их из одной прозрачной среды в др., отличающуюся от первой физ. свойствами. Явление обусловлено различиями скоростей распространения волн в этих средах и сопровождается частичным их *отражением* <см.> от поверхности раздела обеих сред; (2) *света* — изменение направления распространения оптического излучения (света) при его переходе из одной среды в др., отличающуюся от первой показателем преломления. Геометрическая *оптика* <см.> позволяет создать достаточно точную картину распространения оптического излучения на основе представлений о световых *лучах* <см.>. При этом выполняются следующие законы П. (см. рис.): 1-й) падающий луч S , преломлённый луч S'' и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча (точка O), лежат в одной плоскости; 2-й) отношение синуса угла падения i к синусу угла преломления r есть величина, постоянная для двух данных сред. Направление распространения преломлённой волны зависит от угла её падения на поверхность раздела сред и их преломляющих свойств при данной длине волны. При постепенном измене-

нии *показателя преломления* <см. (4)> из-за неоднородности среды происходит непрерывное П. волн, приводящее к плавному искривлению пути их распространения (см. *рефракция*). Это явление имеет большое практическое значение для радиосвязи, радионавигации, радиолокации и т.д. На этом явлении основан принцип действия большинства оптических устройств (линз, телескопов, биноклей, микроскопов, спектрографов, фотоаппаратов, светопроводов, киноустановок и др.).

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — устройство, преобразующее величины одного вида (энергию, сигналы) в др. виды и формы, удобные для дальнейшего использования. Разнообразные по принципу действия и конструкции П. широко применяют в автоматике и телемеханике, информатике и вычислительной технике, связи и электротехнике, для выработки токов (напряжений) с различными физ. характеристиками, в быту и др. Различают следующие П.: (1) *акустический* — устройство, преобразующее электрические колебания в механические, или наоборот, и применяемое в *громкоговорителях* <см.> и *микрофонах* <см.>; (2) *аналого-цифровой* — устройство для автоматического преобразования непрерывно изменяющихся во времени аналоговых величин в эквивалентные значения цифрового *кода* <см.>; (3) *волоконно-оптический* — изделие из волоконных свето-



К ст. Преломление волн

водов с заданной схемой расположения их концов, в котором линии связи заменены оптическими волокнами; **(4) П. информации** — электронное устройство для сбора, регистрации, первичной обработки, отображения и ввода в ЭВМ данных от реальных объектов, обмена информацией между аналоговыми и цифровыми процессорами и др. устройствами как в реальном, так и в трансформированном режиме времени; **(5) П. измерительный** — средство измерений физ. величины в виде сигнала, удобного для измерения, передачи, регистрации, обработки, хранения и воздействия на управляемые технические процессы; **(6) П. кода** — устройство для автоматического изменения кодовой формы входных величин в эквивалентные значения этих сообщений без изменения их смыслового содержания; **(7) П. магнитострикционный** — устройство, преобразующее электрическую энергию переменного тока в энергию ультразвуковых механических колебаний на основе явления *магнитострикции* (см.); **(8) П. полупроводниковый** — П., основанный на применении полупроводниковых приборов и обеспечивающий изменение одного или нескольких параметров электроэнергии; **(9) П. пьезоэлектрический** — электромеханическое или электроакустическое устройство, действие которого основано на пьезоэлектрическом явлении; **(10) П. сварочный** — сварочный агрегат с приводным электрическим двигателем; **(11) П. сигнала** — устройство, в котором входной и выходной сигналы являются двумя различными видами представления одной и той же физ. величины; **(12) П. термоэлектронный** — П. тепловой энергии в электрическую на основе термоэлектронной эмиссии; **(13) П. фазы** — устройство, сравнивающее фазы двух электронных колебаний и вырабатывающее кодовую комбинацию, соответствующую разности фаз в момент их сравнения; **(14) П. фотоэлектрический** — П. оптического излучения или оптического сигнала в электрический сигнал; **(15) П. функциональный** — устройство (электрическое,

гидравлическое или пневматическое), преобразующее входные переменные в заданную выходную функцию. П. функциональный классифицируют: по количеству входных переменных (одно- и многомерные), виду представления величин (непрерывные и дискретные), роду сигналов (электрические, магнитные, фотооптические, гидравлические, пневматические, механические и др.), виду воспроизводимых функций (тригонометрические, показательные, логарифмические и др.), методу аппроксимации (приближению), табличные, интерполяционные (интерполяция — изменение, обновление; в математике — отыскание средних значений величины), вычислительные и др. П. функциональный применяют в аналоговых вычислительных машинах, системах автоматического управления и регулирования, телемеханике и др.; **(16) П. цифро-аналоговый** — устройство, преобразующее входные величины, представленные цифровыми кодами, в эквивалентные им непрерывные (аналоговые) величины; **(17) П. частоты:** а) в радиотехнике — элемент (каскад) супергетеродинного радиоприёмника, состоящий из смесителя и гетеродина; в нем происходит преобразование принимаемых высокочастотных колебаний в колебания промежуточной частоты (обычно более низкой) без изменения характера *модуляции* (см.); б) в электротехнике — устройство для изменения частоты электрического тока (напряжения). Применяется в регулируемом электроприводе для согласования двух и более систем переменного тока различной частоты и др.; **(18) П. электромашинный** (тока) — электрическая машина или агрегат, состоящий из двух и более машин, для П. вида тока, напряжения, числа фаз или частоты; **(19) П. электронно-оптический (ЭОП)** — см. *электронно-оптический преобразователь*.

ПЕРЕРЫВАНИЕ — приостановка исполнения программы ЭВМ, вызванная наступлением события, возможность которого предусмотрена, но момент наступления заранее не известен. Прерывания

организует операционная система ЭВМ, в задачу которой входит правильное определение причины прерывания и выполнение действий, необходимых в данной ситуации.

ПРЕСС — механизм или машина для сильного статического (неударного) сжатия чего-либо с целью изменения формы исходного материала (часть какой-либо массы, смеси и др.), соединения (запрессовки) деталей, уплотнения, испытания материалов, изгибания и правки изделий, отделения жидкости (сока, масла, воды и др.), брикетирования и пакетирования материалов и т. п. По виду преобразования движения и передачи усилия давления от привода к рабочему органу различают П.: механические, гидравлические, фрикционные и др., а также ручные.

ПРЕССОВАНИЕ — использование механического давления различных типов *прессов* <см.> с целью технологического изменения горячим или холодным способом формы металлических, керамических, пластмассовых полуфабрикатов и изделий, уплотнения конгломератных материалов и веществ, пакетирования объёмных рыхлых материалов и вторичного сырья, выжимания жидкостей, а также для повышения физ.-механических свойств волокнистых и пластичных материалов.

ПРЕСС-ПОРОШКИ — порошкообразные или гранулированные реактопласты, предназначенные для переработки в изделия методом *прессования* <см.>. В керамике — это керамические порошки или гранулы, в которые добавляют пластифицирующие связующие вещества.

ПРЕСС-ФОРМА — устройство для изготовления *прессованием* <см.> объёмных изделий из металлов, пластических масс, керамических заготовок, резины и материалов низкой твёрдости. Обычно состоит из двух полуформ с полостью, соответствующей конфигурации изделия или заготовки.

ПРЕССШПАН — сильно прессованный с глянцевой поверхностью картон, при-

меняемый для книжных переплётов, обложек, блокнотов и т. д.; высокосортный П. (электрошпан) используют как изоляционный материал в электротехнике.

ПРЕЦЕССИЯ — движение оси собственного вращения твёрдого тела, имеющего неподвижную точку (напр., вращение волчка). При этом тело вращается вокруг оси, неизменной относительно этого тела, в то время как сама ось вращения описывает в пространстве некоторую поверхность (в простейшем случае — круговую коническую). Напр., волчок, ось вращения которого отклонена от вертикали, совершает П. под действием силы тяжести. Одновременно ось волчка совершает нутационные колебания (см. *нутация*). П. без нутаций называется регулярной. Если какая-либо внешняя сила стремится отклонить ось волчка, то возникает так называемый гироскопический момент, являющийся результатом действия сил инерции вращающихся масс волчка. (См. *гироскоп*.) Гироскопический момент препятствует отклонению оси волчка внешними силами, тем самым стабилизуя движение волчка. Это явление широко используют в технике, напр. для стабилизации положения космических станций, уменьшения качки судна, установления равновесия движущегося велосипеда или мотоцикла и др. П. наблюдается при движении гироскопа, Земли и др. планет, их спутников, в полёте артиллерийского снаряда, пули и т. п.

ПРЕЦИЗИОННОСТЬ — характеристика наиболее высокой степени точности, свойств, качества и т. п. в отношении измерительных и регулирующих приборов, уникальных обрабатывающих станков, а также точности обработки изделий, сплавов точного состава и методов *литья* <см.>, посредством которых изготавливаются изделия, не требующие дальнейшей обработки.

ПРИБОР — (1) техническое устройство для получения, анализа, обработки и представления в доступной для восприятия необходимой и достоверной ин-

формации, а также средство регистрации какой-либо опасности (радиационной), управления технологическими процессами, машинами, летательными аппаратами, космическими кораблями, морскими и речными судами и т. д., а также их регулирования. П. представляют собой как самостоятельные устройства, так и отдельные элементы более сложных систем и комплексов. Они подразделяются: по назначению — на измерительные, контроля, регулирования, управления, наблюдения, вычислительные и др.; по принципу действия — на механические, электрические, оптические, электронные, электромеханические, оптико-электронные, хим., радиационные и др.; по режиму работы — на ручные, полуавтоматические и автоматические, автономные; по транспортабельности — на переносные, перевозимые, стационарные; по источнику питания — с автономным источником энергии или с подключением к общей электросети; (2) П. **полупроводниковый** — см. *полупроводниковые приборы*; (3) П. **учебный** — наглядное пособие, используемое в учебном процессе и служащее для демонстрации каких-либо процессов или закономерностей (физ. или хим.); (4) П. **чертёжный** — механическое устройство для проведения параллельных, вертикальных и горизонтальных линий на чертеже; (5) П. **электровакуумный** — электронный П., в котором проводимость осуществляется посредством электронов или ионов, движущихся между электродами через вакуум или газ внутри герметичной оболочки.

ПРÍВОД — устройство, состоящее из источника энергии, передающих энергию (движение) механизмов и системы (приборов) управления для приведения в движение транспортных машин, различных станков и механизмов или их торможения. Источниками энергии (движения) могут быть мускульная сила (ручной либо ножной привод лебёдки или велосипеда), двигатель (внутреннего сгорания, тепловой, электрический, гидравлический, пневматический и др.) или

устройство, отдающее заранее накопленную механическую энергию (пружинный, инерционный, гиревой и др.). По характеру распределения энергии различают П. индивидуальный, групповой и многодвигательный. По назначению они делятся на стационарные, передвижные, транспортные (с передним и задним П.). Передача энергии на ведомое звено может быть ступенчатой, бесступенчатой, зубчатой, ремённой и др.

ПРИВОДНО́Й РЕМЁНЬ — бесконечный (замкнутый) гибкий элемент из кожи, прорезиненной или хлопчатобумажной ткани и др. материалов с клиновым, круглым или плоским поперечным сечением, служащий для передачи вращательного движения с одного вала на др.

ПРИЁМИСТОСТЬ — способность транспортных машин быстро увеличивать скорость за счёт повышения расхода топлива; характеризуется временем разгона (в секундах), в течение которого автомобиль увеличивает скорость в заданных пределах, и путём разгона, который он проходит при увеличении скорости.

ПРИЁМНИК — (1) устройство для восприятия (обнаружения) информационных сигналов (звуковых, оптических и электромагнитных излучений, атмосферного или газового давления и т. п.), их преобразования с целью воспроизведения, анализа и передачи в виде, удобном для непосредственного восприятия органами чувств, восстановления и записи информации, её измерения и т. д. К П. могут быть отнесены органы слуха и зрения, различные технические устройства: микрофон, гидрофон, радиовещательные, телевизионные, радиолокационные и радиометрические П., приборы ночного видения и др.; (2) **бункер** — вместительные сыпучих, жидких и др. материалов для их хранения или последующего перемещения. Различают П. зерна, муки, угля, сточных вод и др.

ПРÍЗМА — (1) **оптическая** — однородное прозрачное тело из стекла, кварца, флюорита и др. материалов, ограни-

ченное несколькими пересекающимися плоскостями; применяется в *оптических приборах* (см.) для определения направления лучей (отражательная призма), разложения сложного света в спектр (спектральная призма), получения поляризованного света (поляризационная призма); (2) П. **установочная** — стальная или чугунная деталь станочных приспособлений с углублением на одной или нескольких сторонах, образованным двумя наклонными плоскостями. Служит для установки заготовки по цилиндрическим поверхностям при её обработке, может быть использована и для разметки заготовок с поверхностями вращения; (3) П. в **стереометрии** — многогранник, у которого две грани, называемые основаниями, — равные многоугольники с соответственно параллельными сторонами, а остальные грани (боковые) — параллелограммы.

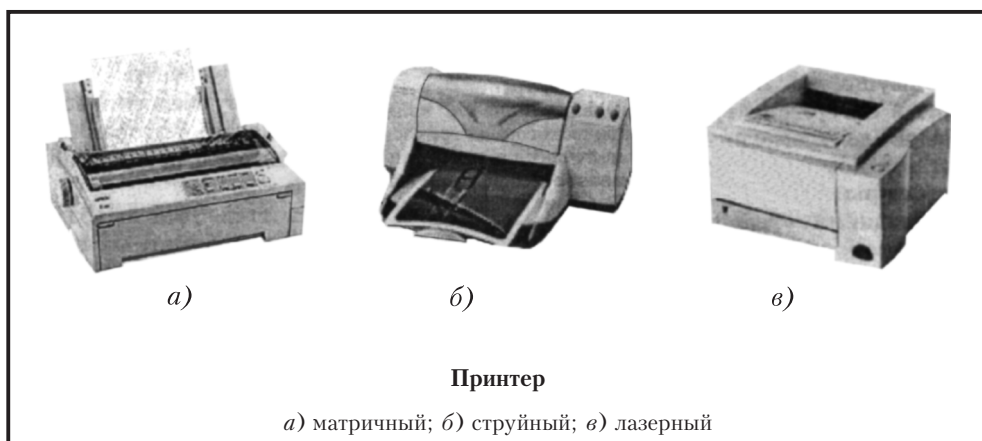
ПРИЛОЖЕНИЕ — программа для компьютера, работающая под управлением конкретной *операционной системы* (см.) и обеспечивающая работу с дисками и файлами.

ПРИМЕСЬ — вещество, содержащееся в основном веществе или введённое в относительно очень малом количестве для создания энергетических уровней в *полупроводнике* (см.); в полупроводниках различают *акцепторную* П.

(см. *акцептор*) и *донорскую* П. (см. *донор*).

ПРІНТЕР — (1) в **вычислительной технике** — внешнее устройство компьютера, позволяющее осуществлять автоматическую скоростную печать результатов обработки информации (в виде цифр, текста, таблиц, рисунков и др.) на бумажных листах. Принтеры делят на три основных вида: **матричные** (работают как печатная машинка, в которой с целью изображения целых символов для удара по красящей ленте используют некоторое количество иголок), **струйные** (позволяют получать как одноцветное, так и цветное изображение на бумаге), **лазерные** (обеспечивают черно-белую и цветную печать, с высокой разрешающей способностью и более высокого качества, чем струйные); (2) **видеопринтер** — устройство, преобразующее видеосигналы в соответствующее изображение на бумаге (видеозапись).

ПРИНЦИП — (1) главное, исходное положение какой-либо науки, теории, учения и т.д.; (2) основа действия какого-либо механизма, прибора, устройства; (3) П. **вариационный** — положение, отражающее общие закономерности механических явлений и устанавливающее свойства, которыми истинное (действительное) движение (или состояние) механической системы отличается от всех



кинематически возможных движений (состояний). На основе П. вариационного составляют уравнения движения механической системы и изучают общие свойства этих движений. Напр., *принцип наименьшего действия* (см.) эквивалентен законам *механики* (см.), а *принцип Ферми* — законам *отражения* (см.) и *преломления* (см.) *света* (см.). П. вариационный используют (при соответствующем обобщении понятий) в механике сплошных сред, термодинамике, электродинамике, квантовой механике, теории относительности и др.; **(4) П. взаимности** (в электродинамике) устанавливает соответствие свойств системы при передаче сигналов в прямом и обратном направлениях (напр., *антенна* (см.) одновременно может быть и передающей, и приёмной). К числу обратимых устройств относятся, напр., электродинамические, электромагнитные, пьезоэлектрические преобразователи и др. П. взаимности выполняется в разнообразных системах (магнитных, электрических, акустических, механических и др.); **(5) П. Гюйгенса** — П., в соответствии с которым каждая точка поверхности (среды) волнового фронта, вовлечённая в волновое движение, является точечным источником новой (вторичной) сферической волны, называемой элементарной сферической волной. Наблюдаемый волновой фронт представляет собой результат сложения множества элементарных волн. При этом предполагается, что вторичные волны излучаются только по направлению луча. Поверхность, касательная ко всем вторичным волнам, представляет собой волновую поверхность в следующий момент времени. П. Гюйгенса справедлив для всех видов *волн* (см.) и даёт объяснение *дифракции* (см.), а также законам *отражения* (см.) и *преломления* (см.) *света* (см.); **(6) П. Гюйгенса—Френеля** — П., на котором основано решение задач о распространении волн, особенно световых. Согласно этому П. каждая точка пространства, которой достигла в данный момент распространяющаяся волна, становится источником элементарных сфе-

рических волн. В результате *интерференции* (см.) этих волн их огибающая образует волновую поверхность. П. Гюйгенса—Френеля объясняет явление, наблюдаемое при встрече волн с широкими отверстиями в преграде их распространения. Отсутствие волн в стороне от направления первичной волны за широким отверстием объясняется тем, что вторичные когерентные волны, испускаемые разными участками отверстия, интерферируют между собой. Волны отсутствуют в тех местах, где для вторичных волн от разных участков выполняются условия интерференционных минимумов; **(7) П. д'Аламбера** (П. динамического равновесия) — один из основных П. *динамики* (см.), согласно которому, если к действующим (активным) силам, приложенным к некоторому телу, и силам реакции связи присоединить силы *инерции* (см.), то получится уравновешенная система сил, что позволяет считать тело в состоянии покоя. П. д'Аламбера позволяет решать задачи динамики методами *статики* (см.) путём составления уравнений равновесия (напр., в теории машин и механизмов и др.); **(8) П. запрета** — см. *принцип Паули* (12); **(9) П. наименьшего действия** — один из *вариационных принципов* (см.) механики, согласно которому для данного класса сравниваемых движений механической системы действительным (истинным) будет то, для которого физ. величина, называемая действием, имеет наименьшее значение. При этом действие определяется произведением энергии на время. При соответствующем обобщении понятий П. наименьшего действия находит приложения в механике непрерывной среды, небесной механике, электродинамике, квантовой механике и др.; **(10) П. наложения** — см. *принцип суперпозиции* (15); **(11) П. относительности**: а) П. Галилея — положение, утверждающее относительность механического движения и одинаковость законов *классической механики* (см.) в разных инерционных системах отсчёта при одинаковых начальных условиях. Обобщение П. относительности Галилея

применительно ко всем физ. явлениям (исключая тяготение) осуществлено А. Эйнштейном в *теории относительности* (см.); 6) П. Эйнштейна — фундаментальный физ. закон, согласно которому любой физ. процесс протекает одинаково в изолированной материальной системе, находящейся в состоянии покоя, и в такой же системе, находящейся в состоянии равномерного прямолинейного движения. Состояния движения и покоя определяются здесь по отношению к произвольно выбранной инерциальной системе отсчёта (при одинаковых начальных условиях). Физически эти состояния равноправны. Эквивалентная формулировка этого П.: законы физики имеют одинаковую форму во всех инерциальных системах отсчёта. Кроме этого утверждения устанавливается постулат о предельной скорости распространения взаимодействий, которая совпадает со скоростью света в вакууме. Постулат о независимости скорости движения источника света в вакууме и наблюдателя лег в основу специальной (частной) теории относительности Эйнштейна; (12) П. Паули (принцип запрета) — фундаментальный закон природы, согласно которому в одном и том же квантовом состоянии (см. *квантовая механика* (2)) может находиться не более одной частицы с полуцелым *спином* (см.). Эквивалентная формулировка П. Паули: в атоме не может быть двух электронов, характеризующихся одинаковыми значениями полного набора четырёх квантовых чисел (главного, орбитального, магнитного, спинового), которые определяют специфику движения электронов вокруг ядра, энсесетические состояния атомов и молекул и др. Этот П. объясняет предельную ёмкость электронных оболочек и подоболочек атомов. Квантовые же числа представляют собой целые или дробные числа, определяющие возможные дискретные значения физ. величин, характеризующих квантовые системы (атомное ядро, атом, молекулу и др.) и отдельные составные элементарные и фундаментальные частицы. Ступенчатое заполнение оболочек определяется фунда-

ментальным законом построения электронных конфигураций атомов по мере роста заряда ядра атома. Следствием этой схемы заполнения оболочек и подоболочек является структура Периодической системы элементов (см. *закон Менделеева*); (13) П. приоритетный (в вычислительной технике) — система условий, определяющая очерёдность выполнения *программ* (см.), обращения к *памяти* (см.), обслуживания абонентов, а также работы процессора с периферийным оборудованием; (14) П. причинности — одна из форм всеобщей связи и взаимозависимости явлений физ. мира, устанавливающая допустимые пределы влияния физ. событий друг на друга; исключает влияние данного события на все прошедшие события («будущее не влияет на прошлое», «событие-причина предшествует по времени событию-следствию»). Если произошли два события, причём первое — причина второго, значит, первое событие произошло раньше, чем второе. П. причинности связан с понятием *времени* (см.) в *теории относительности* (см.), в которой понятия «раньше» и «позже» не имеют смысла, т. к. само время относительно. Событие, более раннее для одного наблюдателя, представляется др. наблюдателю более поздним. Именно такая ситуация возникает, когда пространственное расстояние между событиями столь велико, а временной интервал между ними столь мал, что эти события могли бы быть связаны лишь сигналом, распространяющимся в вакууме быстрее света (см. *принцип относительности Эйнштейна*) (11, 6); (15) П. суперпозиции (принцип наложения, имеющий различные трактовки) — 1) в *механике*: а) материальная точка движется под действием двух сил точно так же, как под действием одной силы, равной их геометрической сумме; б) если тело совершает несколько колебаний, то эти колебания складываются независимо друг от друга в результирующее колебание (см. *Лиссажу фигуры*); в) в каждой точке, которой достигают волны от разных источников, результат действия

нескольких волн в любой момент времени равен сумме результатов действия каждой волны в отдельности; 2) в электродинамике — вектор напряжённости электрического (магнитного) поля, создаваемого совокупностью электрических зарядов и токов, равен сумме векторов напряжённости всех электрических (магнитных) полей, создаваемых этими зарядами и токами по отдельности; 3) в электротехнике — сила тока в любой линейной цепи, вызываемого действием нескольких источников, равна сумме сил токов в этой ветви (участке), возникающих под действием каждого источника в отдельности, при равенстве нулю остальных ЭДС или токов источников, т. е. при их отсутствии; **(16) П. управления** (в автоматических системах) — устранение или уменьшение вызванного *возмущением* (см. (3)) отклонения регулируемой величины от заданного (требуемого) значения путём измерения этого возмущения, его функционального преобразования и выработки соответствующего регулирующего воздействия; **(17) П. Ферма** — основной принцип геометрической *оптики* (см.), утверждающий в простейшем случае, что *луч* (см.) света всегда распространяется в пространстве между двумя точками по тому пути, вдоль которого время его прохождения меньше (или максимально), чем вдоль любого из др. путей, соединяющих эти точки. В волновой оптике П. Ферма представляет собой предельный случай *принципа Гюйгенса — Френеля* (см. (6)), являясь одним из видов *вариационных принципов* (см. (3)). Во всех случаях, когда необходимо учитывать *дифракцию* (см.), П. Ферма (как и геометрическая оптика вообще) перестаёт быть применим.

ПРИПОЙ — присадочный металл или сплав, посредством которого в процессе *пайки* (см.) достигается прочное механическое соединение в одно целое отдельных частей (а также их надёжный электрический контакт). Припой обладают более низкой температурой плавления, чем соединяемые ими материалы.

Различают припой мягкие (сплавы на основе свинца, олова, кадмия, висмута) с температурой плавления до 400 °С и твёрдые (сплавы на основе главным образом меди, серебра, никеля, цинка) с температурой плавления выше 550 °С.

ПРІПУСК — **(1) на обработку** — величина дополнительного размера заготовки (отливки или поковки), заранее предусмотренное для гарантированного получения точной формы поверхности, необходимых размеров и чистоты готового изделия после удаления поверхностного слоя при последующей обработке; **(2) на усадку** — величина, соответствующая увеличению размера отливки (или заготовки для керамики) против размера на чертеже детали на величину *усадки* (см.) расплавленного металла в форме во время его остывания. Обычно предусматривается на стадии изготовления *моделей* (см.) путём использования *усадочных метров* для определённых металлов (чугуна, стали, алюминия и др.) и выражается в процентах.

ПРИРОДНЫЕ ГАЗЫ — газовые компоненты литосферы, которые содержатся в растворённом виде в подземных водах, магматических расплавах, присутствуют в виде газово-жидких включений в минералах, а также заполняют поры в горных породах. П. г. имеют различное происхождение — литохим., биохим., радиоактивное, атмосферное и др. Основными компонентами П. г. являются углекислый газ, водород, метан, сероводород, реже — аргон, неон, азот, радон, этан, пропан, бутан и др. Горючие газы используют как дешёвое и удобное высококалорийное топливо.

ПРИСАДКИ — **(1) в металлургии** — материалы, вводимые в малых количествах в расплавленный металл (на зеркало металла в плавильной печи или ковше, на дно ковша или в струю металла) с целью получения шлака нужного состава либо для окисления, раскисления или легирования металла и придания ему заданных физ., хим. и др. свойств. Различают П.:

шлакообразующие, науглероживающие, окислительные, легирующие и др.;

(2) П. смазочные и топливные — вещества, добавляемые в ничтожных количествах (от 0,05 до 1 %) к минеральным и синтетическим маслам или жидкому топливу для улучшения их эксплуатационных свойств. К П. относятся, напр., антидетонаторы, антиокислители, ингибиторы коррозии и др.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ — вспомогательное устройство (механизм), применяемое при выполнении определённой технологической операции для обеспечения правильного положения обрабатываемого изделия или надлежащего направления инструмента относительно этого изделия, а также для разметки, сборки, контроля заготовок, деталей, узлов либо сборочных единиц изделий или машин.

ПРИТЁРКА — точная окончательная обработка поверхностных слоёв деталей, работающих в паре, для обеспечения наилучшего контакта сопряжённых рабочих поверхностей, чтобы сделать непроницаемым для газа или жидкости место стыка этих деталей (напр., клапанов двигателей к седлам, стеклянных пробок и др.). Процесс доводки обычно осуществляют особым инструментом — притиром, воспроизводящим форму обрабатываемой поверхности и сделанным из более мягкого материала, чем изделие. На поверхность притира можно наносить специальную мягкую абразивную пасту для того, чтобы зёрна *абразива* (см.), вдавливаясь в притир, могли снимать с изделия тончайшие стружки.

ПРИЦЁЛЫ — приборы и устройства для наводки оружия и поражения цели. П. классифицируются следующим образом: а) по принадлежности к оружию — на стрелковые, авиационные, артиллерийские (миномётные, зенитные), танковые, ракетных комплексов и др.; б) по принципу действия основных визирных устройств — на механические, оптические (в т. ч. инфракрасные), лазерные, телевизионные, радиолокационные и др.; в) по степени участия человека в процессе при-

целивания — на автоматические, полуавтоматические и неавтоматические.

ПРИЦЁП — наземное безмоторное транспортное средство, буксируемое автомобилем (тягачом, трактором и т. п.) и служащее для перевозки грузов (иногда и пассажиров), постоянно смонтированного в нём оборудования (ремонтная мастерская, передвижная электрическая или компрессорная станция и др.), а также автолавок и дач. П. снабжаются тормозной системой, приводимой в действие одновременно с тормозами буксира, оборудуются поворотными устройствами и светосигнальными приборами.

ПРО́БА — **(1) благородных металлов** — массовое содержание золота, серебра, платины в сплавах с медью, используемых для изготовления ювелирных изделий, монет, медалей и др.; выражается числом массовых долей драгоценного металла на 1000 частей лигатурной массы сплава. П. изделий гарантируется оттиском на них государственного клейма (пробы) с цифровым обозначением этого количества; **(2) испытание** — проверка механизма, устройства, системы и т. п. для установления их пригодности к эксплуатации (напр., проба двигателя) и безопасности (напр., проба на утечку газа или подачу теплоты в отопительную систему); **(3) П. полезного ископаемого** — материал, отобранный для определения качества полезного ископаемого; **(4) П. технологическая** — небольшая часть какого-либо вещества, отбираемая из общей его массы, по анализу которого можно судить о составе и свойствах всего данного вещества.

ПРОБЫ́РНЫЙ АНА́ЛИЗ (пробирное искусство) — методы количественного определения содержания благородных металлов (золота, серебра, платины и др.) в рудах, продуктах их переработки, слитках, готовых ювелирных изделиях и др. П. а. выполняется пирометаллургическим и хим. способами.

ПРО́БКА — **(1)** материал, получаемый из коры пробкового дерева. Лёгко,

эластичен, не проницаем для жидкостей и газов, стоек к гниению и химическим воздействиям, обладает низкой тепло- и звукопроводностью. Широко применяется для закупоривания бутылок и хим. посуды, изготовления линолеума, тепло- и звукоизоляции и др.; **(2)** деталь из металла, резины, корковой пробки, герметично закрывающая выходное отверстие (напр., в трубопроводе, резервуаре, бутылке, картере и др.); **(3)** скопление какой-либо инородной массы, закрывающее рабочий канал (напр., воздушная пробка в системе отопления и т.п.); **(4)** калиброванный плавкий электрический предохранитель (см. *плавкий предохранитель*).

ПРОБО́Й — **(1) диэлектрика** — резкое уменьшение электрического сопротивления и возрастание электропроводности в твёрдом *диэлектрике* (см.), возникающие по достижении определённого значения напряжённости приложенного электрического поля, называемого электрической прочностью. Явление связано с образованием проводящего канала (шнура), в котором плотность тока существенно больше, чем средняя по образцу, что может сопровождаться разрушением диэлектрика; **(2) П. электрический** — общее название различных по физ. природе процессов, приводящих к резкому возрастанию силы тока в среде, исходно не (или очень слабо) электропроводной, и нарушению электрической прочности электроизоляционного материала, делающему его электропроводным; **(3)** металлическая дужка для навешивания замка.

ПРОБО́ЙНИК — см. *бородок*.

ПРОВА́ЙДЕР — оператор, обеспечивающий клиенту подключение к *Интернету* (см.).

ПРОВО́Д ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ — проводник электрического тока в виде одной или нескольких металлических *проволок* (см.). П. э. предназначен для передачи и распределения электрической энергии и электрических сигналов,

для изготовления токоведущих обмоток электрических машин и трансформаторов, в которых создаются магнитные поля, а также для сооружения ЛЭП и устройств проводной связи, монтажа теле-, радиоаппаратуры и ЭВМ, производства электрических приборов и бытовой электроаппаратуры и т.п. П. изготовляют из меди, алюминия, биметалла, реже — из стали и др. хорошо проводящих электричество материалов. Обычно провода изготавливают круглого или профилированного сечения. Различают П.: однопроволочные (одножильные) и многопроволочные (многожильные), гибкие (из отожжённых тонких проволок) и жёсткие с высокой механической прочностью (из неотожжённых проволок). Они подразделяются на неизолированные и изолированные, покрытые каким-либо изолирующим материалом — резиной, хлорвинилом, эмалью, шёлковой или бумажной оплеткой и др. (см. *кабель*). По своему назначению П. делятся на следующие: а) монтажные (для фиксированного и гибкого монтажа электро-, радиоаппаратуры, ЭВМ), б) обмоточные (для изготовления катушек индуктивности, трансформаторов, обмоток электрических машин и т.п.); в) установочные (для монтажа силового электрического оборудования, для скрытой и открытой проводки в жилых, производственных и подсобных помещениях); г) неизолированные (для ЛЭП и воздушных контактных сетей электрического транспорта); д) шнуры электрические (для присоединения к сети напряжением до 220 В бытовых электроприборов и радиоаппаратуры).

ПРОВОДИ́МОСТЬ ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКАЯ — см. *электрическая проводимость* (10).

ПРОВОДНИ́КИ — класс веществ, обладающих способностью хорошо проводить электрический ток, т.е. имеющих высокую электропроводность. К П. относятся *металлы* (см.), *плазма* (см.) и *электролиты* (см.). Природа проводимости бы-

вает различной, а деление на П. и непроводники условно, т.к. проводимость зависит от различных факторов, напр. температуры. Промежуточное положение занимают *полупроводники* (см.). Различные П. обладают разной проводимостью: а) у металлов — электронная проводимость, когда носителями заряда являются свободные электроны проводимости, которые создают электрический ток, не сопровождающийся переносом атомов вещества; б) у электролитов — ионная проводимость, когда носителями зарядов являются положительные и отрицательные *ионы* (см.), и в этом случае прохождение тока сопровождается переносом частиц вещества, которые и могут быть обнаружены на электродах; в) у плазмы — смешанная проводимость, где имеет место движение как электронов, так и ионов. По виду носителя тока (электроны и ионы) П. иногда делят на проводники 1-го рода — металлы, сплавы, углерод и нитрид бора (BN) в электропроводных модификациях и проводники 2-го рода — электролиты и газы. Проводники 1-го рода используют в электрических проводах (см. *провод электрический*), *кабелях* (см.), в спиралях электронагревательных и осветительных приборов, при производстве теле-, радио-, и электроаппаратуры, ЭВМ и др. Проводники 2-го рода применяют в *гальванических элементах* (см.), в электролизных процессах, при физ.-хим. исследованиях и т.п.

ПРО́ВОЛОКА — металлическое изделие (или полуфабрикат) большой длины в виде нити, с незначительным относительно длины поперечным сечением (от 0,005 до 17 мм) обычно круглой формы, реже — квадратной, треугольной, шестигранной, трапецевидной или овальной. Её изготавливают преимущественно прокаткой или волочением из стали, меди, алюминия, никеля, титана, цинка и их сплавов, а также из тугоплавких и благородных металлов, биметаллов или полиметаллов в виде прутков либо мотков. П. может иметь

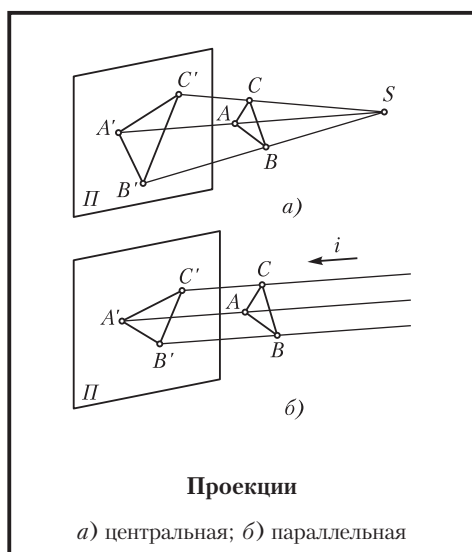
защитное покрытие. Её применяют для производства электрических *проводов* (см.), *канатов* (см.), сеток, гвоздей, шурупов, пружин и др. изделий, а также для упаковки и увязки различной продукции. Сварочная П. используется в качестве плавящегося электрода либо присадочного металла при сварке плавлением.

ПРОГРА́ММА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИ́НЫ — запись упорядоченной последовательности точных действий (команд) для ЭВМ, реализующая *алгоритм* (см.) решения какой-либо задачи на формальном *языке* (см.) программирования, понятном исполнителю (см. *ЭВМ*). В большинстве случаев термин «программа» снабжается некоторым определяющим специфику программы словом, напр. программа авторизованная, библиотечная, ведущая, вспомогательная, встроенная, загрузчик, защищённая, машинная, отладочная, обслуживающая, переводчик, прикладная, параллельная, разветвляющаяся, стандартная, типовая, учебная, фоновая и др.

ПРОГРАММ́ИРОВАНИЕ — совокупность и последовательность действий в целях получения конкретного результата; **(1) П. в вычислительной технике** — процесс составления *программы* (см.) в соответствии с данным *алгоритмом* (см.) на ЭВМ, а также создание средств программного обеспечения, с помощью которых реализуются вычислительный процесс на *языке* (см.) программирования данной ЭВМ и обмен ЭВМ информацией с внешним миром; **(2) П. в информатике** — изучение и разработка методов и приёмов построения, отладки и развития программ для конкретной ЭВМ; соответственно этим задачам выделяют два направления: а) **прикладное П.** — создание методологии перехода от задач, возникающих в различных предметных областях (самолётостроение, кардиология, механика, теле-, радиосвязь или химия), к программам, реализуемым на ЭВМ; б) **системное П.** — разработка и совершенствование языков П., а так-

же *трансляторов* *⟨см.⟩* для перевода программ с этих языков на машинный уровень, создание операционных систем для новых типов ЭВМ, разработка сервисных программ. Особым направлением стали исследования в области создания программного обеспечения для систем *искусственного интеллекта* *⟨см. (1)⟩*; **(3) П. математическое** — раздел прикладной математики, изучающий и разрабатывающий методы и средства составления, проверки и улучшения программ для ЭВМ. (См. *математическое обеспечение*.)

ПРОДО́ЛЬНАЯ ВОЛНА́ — волна *⟨см.⟩*, в которой *колебания* *⟨см.⟩* происходят в направлении её распространения (напр., в звуковой волне происходит процесс периодического сжатия и разрежения воздуха во всех направлениях). П. в. могут возникать в газах, жидкостях и твёрдых телах, *поперечные волны* *⟨см.⟩* — только в твёрдых телах. В П. в., как и в поперечных, процесс распространения колебаний не сопровождается переносом вещества в направлении распространения волны, но сопровождается передачей энергии колебаний от одной точки среды к др. вследствие упругой деформации.



Проекции

а) центральная; б) параллельная

ПРОЕ́КТ — **(1)** разработка и техническое решение в создании или реконструкции какого-либо изделия, машины, прибора, электро-, радиоустройства, зданий различного назначения, мостов или промышленных сооружений и др. объектов, совокупно представленные в рабочих чертежах, расчётах, макетах, экономических обоснованиях и др. конструкторских документах. П. содержит принципиальное (эскизный) или окончательное (технический П.) решение, дающее достаточное представление об устройстве и принципе действия разрабатываемого изделия (объекта), и исходные данные для дальнейшей разработки технологической документации; **(2)** итоговая работа по окончании студентом какого-либо учебного курса или заведения, допущенная к защите (курсовой или дипломный П.).

ПРОЕКТІ́РОВАНИЕ — **(1)** процесс разработки *проекта* *⟨см.⟩*; **(2)** способ выполнения *чертежей* *⟨см.⟩*.

ПРОЕ́КТОР — оптико-механический прибор для проецирования на экране в различном масштабе изображений негатива, диапозитива, фотографии, карты, чертежа или печатного текста, теневого профиля различных деталей машин и механизмов и др. объектов. Для воспроизведения изображения прозрачных объектов в проходящем через них свете служат диапроектор (диаскоп) и кинопроектор (кинескоп); изображения непрозрачных объектов в отражённом свете получают с помощью эпископического П. (эпипроектора или эпископа). Их комбинацию представляет эпидиаскопический П. (эпидиапроектор, или эпидиаскоп). П. применяют в кино- и фототехнике, учебном процессе, картографии, копировальной технике, при измерении бесконтактным методом линейных и угловых размеров изделий, когда на экране увеличенная измеряемая часть контура изделия (детали) совмещается с контрольным (образцовым) контуром на экране, после чего делается соответствующее заключение.

ПРОЕКЦИЯ — (1) результат *проецирования* (см.) в виде *изображения* (см.) на плоскости (поверхности) точки, линии, пространственного предмета и др. объектов; (2) один из способов получения в определённом масштабе изображения любого объёмного предмета (объекта) на плоскости. Разнообразные варианты П. применяют в техническом и строительном черчении, кристаллографии, архитектуре и живописи, картографии, топографии и т. д. Различают П.: аксонометрическую (см. *аксонометрия*), изометрическую (см. *изометрия*), центральную, параллельную, прямоугольную (ортогональная), косоугольную (напр., диметрическая), вертикальную, фронтальную, горизонтальную и др.

ПРОЕКЦИРОВАНИЕ — (1) метод получения *проекций* (см.) — изображений пространственных предметов на плоскости проекций при помощи пучка вообразяемых проецирующих световых или зрительных лучей. При этом предмет располагается между наблюдателем и плоскостью проекций. Существует несколько методов П. При центральном (коническом) П. из фиксированной точки (центра проекции) через все точки проецируемого предмета (объекта) мысленно проводят прямолинейные лучи до их пересечения с плоскостью проекций. Точки их пересечения образуют требуемое, но увеличенное изображение предмета. Центральная проекция широко используется в системе изображения предметов на плоскости. При удалении центра проекции в бесконечность — в перспективу (см.) конические лучи воспринимаются как параллельные. П. параллельными лучами называют параллельным. Если проецирующие лучи направлены перпендикулярно плоскости проекций, то П. называется прямоугольным, или ортогональным; если эти лучи составляют с плоскостью проекций острый угол, то П. называется косоугольным. Прямоугольное П. является основным методом построения *чертежей* (см.) и наглядных изображений; (2) воспроизведение на экране с помощью *проектора* (см.) изобра-

жения рисунка, чертежа, предмета, слайда и т. п., обычно в увеличенном виде.

ПРОЖЁКТОР — (1) **осветительный** — световой прибор с оптическим устройством (из зеркал и линз), формирующим мощный световой поток источника света (помещённого внутри П.) в направленный пучок лучей в ограниченном пространственном угле. Различают П.: дальнего действия (используются в военном деле), заливающего света (применяются для освещения больших площадей, причалов, стадионов, театральных сцен и др.) и сигнальные (служат для передачи световой информации, в качестве ориентиров на маяках и др.); (2) П. **электронный** — узел электронно-оптической системы, предназначенный для формирования электронного пучка (или электронного луча) и управления его током.

ПРОЗРАЧНОСТЬ — характеристика способности среды (атмосферы, воды, вещества и др.) пропускать видимый свет, радиоволны, рентгеновские лучи, звук и др. *излучения* (см.); определяется как отношение потока излучения, прошедшего в среде путь единичной длины без изменения направления (без рассеяния), к потоку излучения, вошедшего в эту среду параллельным пучком.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ — количество продукции, производимой работником или производственной единицей (напр., станком) в сфере материального производства за единицу рабочего времени.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СФЕРА — совокупность отраслей народного хозяйства, объединяющих материальное производство и материальные услуги.

ПРОИЗВОДСТВО — (1) непрерывный процесс создания материальных благ в *производственной сфере* (см.), посредством которого люди сочетают свой труд с использованием веществ и сил природы, привлекая капитал. Материальное П. — основа жизни человеческого общества. Общественное П. охватывает производительные силы общества

и производственные отношения людей; (2) отрасль *промышленности* (см.) или сельского хозяйства, вырабатывающая определённую продукцию, — автомобильное, сталелитейное, текстильное, мясо-молочное и др. П.; (3) непосредственное изготовление, технологическое создание изделия или продукции промышленным, фермерским или кустарным способом. Различают следующие виды П.: автоматическое, ручное, единичное, массовое (мелкое или крупное), поточное, незавершённое, технологичное, опытное и др.

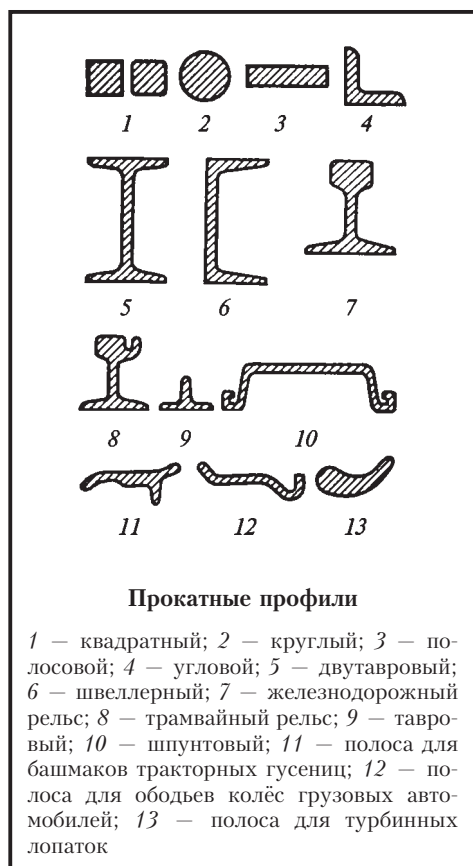
ПРОКА́Т — продукция прокатного производства — металлические изделия, получаемые путём горячей или холодной *прокатки* (см.) и характеризующиеся большим значением отношения их дли-

ны к толщине или площади поперечного сечения (листы, полосы, ленты, рельсы, трубы, балки и т.д.), которое может иметь различные профили (квадратный, круглый, полосовой, угловой, двутавровый, швеллерный и др.) (см. рис.).

ПРОКА́ТКА — завершающая стадия металлургического производства; представляет собой процесс обработки металлов давлением, когда путём последовательной деформации заготовки в зазоре между вращающимися валками в *прокатных станах* (см.) ей придают требуемые и разнообразные формы (профиль) за счёт уменьшения её размеров в поперечном сечении (обжатие) и одновременного увеличения (вытяжки) длины *проката* (см.). При сдавливании заготовки валки осуществляют движение подачи. Различают П.: горячую, когда металл заготовки нагревают для повышения пластичности, и холодную, когда его пластичность достаточна без нагрева. Применяются три способа П.: продольная, поперечная и поперечно-винтовая (косая).

ПРОКА́ТНЫЙ СТАН — машина или система машин для осуществления *прокатки* (см.) металла между прокатными валками (см. *блюминг*, *слябинг*). П. с. классифицируют следующим образом: по назначению — листовые, полосовые, заготовочные, сортовые, в т.ч. балочные и проволочные, трубoproкатные и деталепрокатные; по технологическому процессу — литейно-прокатные, обжимные, реверсивные, тандемы, одноклетьевые (клеть — литая станина для опоры подшипников валков), многоклетьевые, непрерывные, холодной прокатки; по числу прокатных валков в клети — двух- (дуо), трёх- (трио), четырёх- (кварто) и многовалковые.

ПРОМЕ́ТИЙ — искусственно синтезированный радиоактивный хим. элемент, символ Pm (лат. Prometium), ат. н. 61, относится к лантаноидам; в природе не обнаружен. Искусственно получено около 20 изотопов прометия. Самый долгоживущий из них — прометий-145



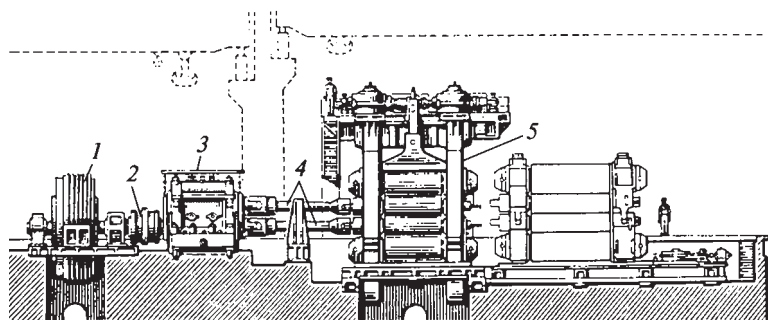
с периодом полураспада 18 лет, металл, ат. м. 145, плотность 7260 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1170^\circ\text{C}$. В настоящее время П. синтезируют искусственным путём и получают в значительных количествах. Его изотоп прометий-147 используется как источник электрического тока (в атомных батарейках) и для изготовления светящихся составов длительного действия.

ПРОМІЛЛЕ — тысячная часть какого-либо числа, десятая часть процента; обозначается знаком ‰; используется как единица относительной величины (безразмерного отношения двух одноимённых физ. величин). Напр., солёность Мирового океана составляет 35 ‰, т. е. 35 г солей в 1 кг воды (3,5%).

ПРОМОТОРЫ (активаторы) — вещества, усиливающие действие *катализаторов* (см.) данной реакции; не являясь катализаторами, они увеличивают их активность, избирательность или устойчивость. Напр., для платиновых катализаторов П. являются железо, алюминий и др.

ПРОМЫВКА — (1) в технике — общее название разнородных, иногда комплексных технологических операций, применяемых в разных отраслях техники

для удаления с наружных и внутренних поверхностей механических примесей, шлама, грязи, смазки, накипи, жировых отложений, вредных хим. веществ и др., что способствует улучшению режима эксплуатации и повышению безопасности. В качестве промывочной жидкости используют воду, керосин, бензин, спирт и др. Обычно процесс предшествует ремонту или проводится во время регламентных работ по профилактическому обслуживанию различных машин, устройств, станков (двигатель, шестерни, котлы, трубы, скважины, силовые электрические контакты и др.) при полной или частичной их разборке; (2) П. газов — различные методы введения в соприкосновение газов с жидкими (обычно распылёнными) поглотителями для извлечения содержащихся в газах каких-либо инородных компонентов (напр., удаление из вентилируемого воздуха пыли и его увлажнение); (3) П. нефтяных скважин — непрерывное удаление промывочной жидкостью (вода с добавками глин, барита и др. веществ) частиц разрушенных горных пород из ствола скважины при её бурении; при этом процессе одновременно укрепляются стенки скважины; (4) П. руд — механическая обработка руд водой для их обогащения путём разрыхления и освобождения от



К ст. Прокатный стан

Схема главной линии четырёхвалкового стана для прокатки листов (1 — электродвигатель; 2 — муфта; 3 — шестеренная клеть; 4 — шпиндели; 5 — рабочая клеть)

глинистых примесей, земли; **(5) П. фотоматериалов** — удаление из фотографических слоёв фотоматериалов (негатива и позитива) веществ, оставшихся или образовавшихся при их обработке (проявлении, фиксировании, усилении, ослаблении и т. п.), мешающих дальнейшему проведению тех или иных процессов и ухудшающих хранение изображения. П. проводят в проточной или стоячей воде, её продолжительность зависит от свойств фотоматериалов, процессов их обработки, температуры воды и частоты её смены.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСКУССТВО — термин, используемый для обозначения продуктов *дизайна* (см.), реализованных серийно в промышленном производстве и удовлетворяющих утилитарным и эстетическим требованиям. Иногда этот термин неправильно отождествляют с термином «дизайн».

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (индустрия) — ведущая область общественного материального *производства* (см.), оказывающая решающее воздействие на уровень развития производительных сил общества, представляющая собой совокупность предприятий (заводов, фабрик, шахт, рудников, электростанций и т. п.), на которых создаются орудия и средства производства и предметы потребления. По характеру продукции и по роли в процессе воспроизводства П. делится на производство средств производства (группа А) и предметов потребления (группа Б), а также подразделяется на добывающую (добыча нефти, руды, угля, соли, рыбы и т. п.) и обрабатывающую П., производящую переработку промышленного и сельскохозяйственного сырья.

ПРОНИЦАЕМОСТЬ — **(1) горных пород** — способность горных пород пропускать через себя воду и газы под действием давления; зависит от наличия в породах пор, трещин, их количества, конфигурации и взаимосообщаемости. По степени П. породы делятся на непроницаемые (галечники, пески и др.), по-

лупроницаемые (глинистый песок, лёсс и др.), непроницаемые (глины, соли, аргиллиты и др.); **(2) П. диэлектрическая** — физ. величина ϵ , показывающая, во сколько раз сила взаимодействия двух электрических зарядов в среде меньше, чем в вакууме; или величина, равная отношению модуля *напряжённости электрического поля* (см. (2)) в вакууме к модулю напряжённости электрического поля в однородном *диэлектрике* (см.); **(3) П. магнитная** — см. *магнитная проницаемость* (см. (14)); **(4) П. электронной лампы** — величина, обратная коэффициенту усиления электронной лампы (см. (4)).

ПРОПАН ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{C}_3\text{H}_8)$) — предельный (насыщенный) углеводород гомологического ряда метана, бесцветный горючий газ со слабым запахом; содержится в природных и нефтяных газах, образуется при *крекинге* (см.) нефти; применяется как топливо для двигателей внутреннего сгорания, для получения сажи, *пропилена* (см.), в качестве растворителя, в смеси с бутаном (в баллонах) используют как топливо в быту.

ПРОПЕЛЛЕНТЫ — инертные хим. вещества, с помощью которых в аэрозольных упаковках создаётся избыточное давление, обеспечивающее вытеснение из них косметических средств, инсектицидов, красок и др. В качестве П. используют обычно смеси двух и более сжиженных компонентов (напр., хладоны, диметиловый эфир), а также некоторые газы (N_2 , CO_2 и др.).

ПРОПЁЛЛЕР — то же, что *винт воздушный* (см. (2, а)).

ПРОПИЛЕН (пропен), ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$) — ненасыщенный углеводород ряда этилена, горючий газ без цвета, но со слабым запахом; обладает высокой реакционной способностью. П. содержится в газах, образующихся при *крекинге* (см.) нефти; широко применяется для производства глицерина, каучуков, ацетона, фенола и многих др. важных видов хим. сырья, моторных топлив и др.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ — один из наиболее простых видов функциональной зависимости между двумя величинами. Две взаимно зависимые величины пропорциональны, если *отношение* (см.) их значений остаётся неизменным. Неизменное отношение пропорциональных величин называется коэффициентом пропорциональности. Две переменные величины x и y называются прямо пропорциональными (или просто пропорциональными), если их отношение в процессе изменения остаётся постоянным: $\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} = \dots = \text{const.}$

Две величины, зависящие друг от друга так, что при увеличении одной из них другая в том же отношении уменьшается, называются обратно пропорциональными: $x_1 y_1 = x_2 y_2 = \dots = \text{const.}$

ПРОПОРЦИЯ — равенство двух *отношений* (см.), т.е. $a : b = c : d$, где a, b, c, d — члены пропорции, причём a и d — крайние, b и c — средние. Основное свойство пропорции: произведение крайних членов пропорции равно произведению средних: $ad = bc$.

ПРОПУСКАНИЕ — физ. характеристика оценки прохождения света сквозь слой поглощающего вещества или оптической системы (см. *поглощение*), называемая коэффициентом пропускания, который определяется как отношение потока излучения, пропущенного данным веществом (телом), к потоку излучения, падающему на него. П. зависит от угла падения, спектрального состава и поляризации света.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ — (1) **дороги** — наибольшее количество единиц наземного транспорта (или пар поездов), которое данная дорога может пропустить за единицу времени (час, сутки); (2) П. с. **канала связи** — максимальная скорость безошибочной передачи *информации* (см.) по данному каналу связи; определяется физ. характеристиками канала связи, способом передачи, приёма сигналов и др.; выражают числом двоичных символов передаваемых в 1 с; (3) П. с. **линии электропередачи** (ЛЭП) — одна из

основных характеристик ЛЭП, определяющая наибольшую мощность, которую можно передать по линии с учётом всех ограничивающих условий (потерь на «корону», нагрев проводников и др.). П. с. зависит от напряжения в начале и в конце линии, её длины и волновых характеристик (волнового сопротивления и коэффициента изменения фазы).

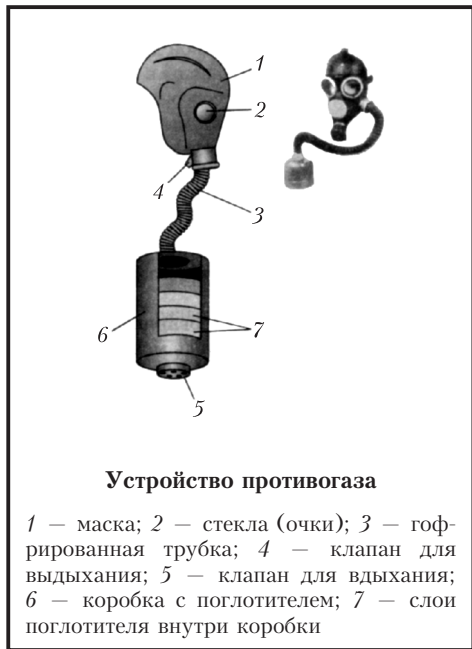
ПРОСВЕТЛЕНИЕ ОПТИКИ — особая обработка каждой поверхности стёкол сложной оптической системы (линз, объективов и др.) для того, чтобы повысить их светопропускание и устранить нежелательное явление, состоящее в многократном отражении света от преломляющих поверхностей и появление внутри линзы рассеянного света, что ухудшает качество изображений, формируемых оптическими системами с большим числом поверхностей. П. о. достигают путём нанесения покрытия на поверхности стёкол в виде прозрачных тонких плёнок с показателями преломления меньшими, чем у стекла. Лучи света, отражённые от обеих границ плёнки, интерферируют между собой, что приводит к взаимному «гашению» отражённых световых волн; стекло перестаёт отражать световые лучи, и вследствие этого увеличивается интенсивность проходящего света. Плёнки могут быть однослойными или многослойными, а также различной толщины. Плёнки на стекле можно создать обработкой его поверхности водными растворами кислот или нанесением слоя из кремнезёма и фтористых солей.

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО — форма существования хим. элемента в свободном виде. Многие элементы образуют несколько простых веществ, называемых аллотропными модификациями (см. *аллотропия*). Разделение простых веществ на *металлы* (см.) и *неметаллы* (см.) основано на специфике их физ. и хим. свойств. Свойства простых веществ зависят от порядковых номеров элементов в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Эта зависимость достаточно сложна и далеко не всегда линейна. Число П. в.

значительно превышает число известных хим. элементов.

ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ — физ. и философские категории, обозначающие основные формы существования *материи* (см.). В мире нет материи, не обладающей пространственно-временными свойствами, а пространство и *время* (см.) не существуют сами по себе, т. е. вне материи или независимо от неё. Пространство есть форма существования материи, характеризующая её протяжённость, структурность, а также сосуществование и взаимодействие элементов во всех материальных системах. Время — форма существования материи, выражающая длительность её бытия, последовательность смены состояний в изменении и развитии всех материальных систем. Пространство и время неразрывно связаны между собой, их единство проявляется в *движении* (см.) и развитии материи, они имеют важное значение для построения физической картины мира.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ЗАРЯД — см. *заряд пространственный* (3).



Устройство противогаза

1 — маска; 2 — стекла (очки); 3 — гофрированная трубка; 4 — клапан для выдыхания; 5 — клапан для вдыхания; 6 — коробка с поглотителем; 7 — слой поглотителя внутри коробки

ПРОТЕ́КТОР — (1) в **геологии** — кольцо из резины на бурильной штанге, препятствующее ее трению об обсадные трубы при вращательном бурении скважин; (2) **П. топливного бака** — оболочка из резины и тканевого защитного слоя на стенках топливного бака (напр., самолёта). П. состоит из одного или нескольких слоёв набухающей резины и предназначен для предотвращения утечки топлива из топливного бака при пулевых или небольших осколочных пробоях; (3) **П. шины** — поверхность по наружной окружности беговой части покрышки; представляет собой массивную резиновую полосу, защищающую каркас от механических повреждений. Для лучшего сцепления пневматической *шины* (см.) с дорожным покрытием П. имеет рельефный рисунок с канавками.

ПРОТИВОВЁС — (1) **антенны** — система расположенных под антенной проводов, изолированных от земли, используемая вместо заземления для изоляции земли от поля антенны; (2) **груз**, уравновешивающий силы и моменты сил, действующие в машинах, механизмах, сооружениях (напр., в подъёмных кранах, лифтах и др.).

ПРОТИВОГАЗ — индивидуальное средство защиты органов дыхания, лица и глаз от отравляющих и радиоактивных веществ, ядовитых паров, газов, дымов, а также от болезнетворных микробов и токсинов. По принципу защиты П. делятся на изолирующие (полностью изолируют лицо и органы дыхания от окружающего воздуха, имеют запас кислорода или воздуха либо осуществляют их регенерацию) и фильтрующие (очищают вдыхаемый воздух в специальной противогазной коробке). По назначению различают П.: войсковые, гражданские и промышленные, а также служащие для защиты органов дыхания животных (лошадей, собак и др.). Устройство состоит из резиновой лицевой маски и фильтрующей коробки или регенеративного патрона. Известны П., сочетающие регенерацию кислорода с подачей его из баллонов.

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬ (антиобледенитель) — устройство на самолёте для предупреждения образования льда и его удаления. Различают П.: 1) **термические** (основанные на использовании теплоты от какого-либо нагревателя, могут быть воздушно-тепловыми или электротепловыми); 2) **механические** (основанные на разрушении льда механическим путём); 3) **жидкостные** (с использованием явления смачивания незамерзающей жидкостью, напр. антифриз или спирт); 4) **электроимпульсные** и др. (См. *обледенение*.)

ПРОТИВОУГОН — приспособление в рельсовом креплении, предназначенное для противодействия уgonу (продольному перемещению уложенных в путь рельсов под действием вращения колёс движущихся поездов). П. передаёт угоняющие усилия от рельса непосредственно на шпалы.

ПРОТІЙ — самый лёгкий и наиболее распространённый стабильный изотоп *водорода* <см.> с массовым числом 1; ядро атома протия состоит из одного *протона* <см.>.

ПРОТОКОЛ — в информатике — набор фиксированных правил передачи информации, позволяющий техническим устройствам взаимодействовать друг с другом.

ПРОТОН — самая стабильная из немногих стабильных элементарных частиц (период полураспада более 10^{30} лет) входящая (наряду с *нейтроном* <см.>) в состав всех ядер атомов хим. элементов. Число П. в атомном ядре определяет заряд ядра и место соответствующего элемента в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева. П. несёт одинаковый с *электроном* <см.> элементарный электрический заряд, но противоположный по знаку, его масса в 1836 раз больше массы электрона и равна $1,672 \cdot 10^{-24}$ г. Наиболее лёгкое ядро — ядро изотопа водорода (протия) — представляет собой один протон, его обозначают p^+ , или ${}^1_1\text{H}$. П. имеет спин $1/2$ (см. *ферми-*

оны); состоит из трёх *кварков* <см.>. В сильном взаимодействии имеет одинаковые свойства с *нейтроном* <см.>, с которым взаимодействует с помощью обмена виртуальными *пионами* <см.>. П. превращается в нейтрон в результате β -распада <см.>, обусловленного слабым взаимодействием. П. — одна из основных элементарных частиц в экспериментальной физике; он часто является мишенью в опытах по соударению частиц в *ускорителях* <см.>.

ПРОТЯГИВАНИЕ — технологический процесс обработки резанием фасонных внутренних и наружных поверхностей деталей (заготовок) на протяжных станках с помощью формообразующего многолезвийного инструмента — *протяжки* <см. (2)>, которой сообщается прямолинейное (горизонтальное или вертикальное) движение. В результате наличия у протяжек черновых и чистовых зубьев они одновременно выполняют и черновую, и чистовую обработку, обеспечивая высокую точность и чистоту обрабатываемых поверхностей. П. широко применяется в крупносерийном и массовом производстве благодаря высокой производительности и точности.

ПРОТЯЖКА — (1) то же, что *протягивание* <см.>; (2) износоустойчивый формообразующий многолезвийный режущий инструмент для обработки: а) сквозных отверстий различной формы (симметричной и асимметричной);



Противоугон (скоба с якорем и клин)

б) сквозных пазов и полуоткрытых отверстий; в) наружных поверхностей разнообразного контура; г) тел вращения. П. (см. рис.) обычно представляет собой стержень из инструментальной легированной и быстрорежущей стали или твёрдых сплавов с расположенными вдоль его оси рядами зубьев, размеры которых последовательно возрастают. Благодаря такой конструкции П., движение подачи как таковое отсутствует; **(3) П. в кузнечном производстве** — то же, что *вытяжка* (см.); **(4) П. в штамповке** — операция получения полых поволоков (стаканов, гильз и др.) на протяжных прессах.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ — группа заболеваний, в возникновении которых исключительную или преимущественную роль играют *профессиональные вредности* (см.).

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ВРЕДНОСТИ (производственные вредности) — постоянно действующие факторы, непременно присутствующие при определённых технологических процессах (напр., в литейном производстве) или при нахождении в опасной производственной среде, которые оказывают вредное и неблагоприятное воздействие на организм и работоспособность человека и при известных условиях приводят к приобретению *профессиональных болезней* (см. 1) либо к обострению общих заболеваний. К числу таких факторов относят: метеорологические условия, пыль, дым, повышенное или пониженное барометрическое

давление, шум, вибрацию, высокую или низкую температуру и влажность, различные виды светового и ионизирующего излучений, токсичные хим. вещества, а также гиподинамию, тяжёлый физ. труд и др.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ — острые или хронические отравления ядовитыми веществами в производственных условиях (напр., отравления свинцом, ртутью и др.).

ПРОФЕССИЯ — род трудовой деятельности (занятий) человека, владеющего комплексом специальных теоретических знаний и практических навыков, являющихся результатом специальной подготовки и приобретённого опыта работы. Понятие «профессия» может подразумевать ряд входящих в неё специальностей, напр. инженер — механик, радист, химик, врач — терапевт, хирург и т. д. П. обычно является источником существования человека.

ПРОФИЛАКТИКА — совокупность предупредительных мер, предпринимаемых с целью поддержания технического устройства (машин, механизмов, электро-, радиоприборов, ЭВМ и др.) в исправном или работоспособном состоянии с заданным уровнем *надёжности* (см.). П. обычно проводится в заранее планируемые сроки и заключается в обследовании объекта, замене или ремонте отдельных его узлов (деталей), чистке, смазке, регулировке и выполнении др. операций.

ПРОФИЛЬ — **(1) в архитектуре** — элемент формы, выраженный контуром, который эта форма имеет при виде сбоку в вертикальном разрезе. Различают сложные формы и обломы; **(2) П. в геодезии, геологии, геофизике** — вертикальное (реже — горизонтальное) сечение, графическое изображение разреза в определённом масштабе какого-либо участка местности, земной коры, гидросферы, атмосферы, расположения горных пород и полезных ископаемых в недрах земли и др.; это сечения наносят условными



обозначениями на карты. Различают П.: вертикальные, наклонные, горизонтальные, разведочные, геологического строения, равновесия потока (реки), сейсмические, гравиметрические и т.д.; **(3) П. в технике** — форма поперечного (реже продольного, осевого) сечения металлического изделия, полученного прокаткой, прессованием, гибкой формовкой между валиками и т.п. Напр.: а) двутавровый, уголкового, фасонный и др. П., швеллер и т.д.; б) П. резьбы — сечение винтовой поверхности в плоскости, проходящей через ось *резьбы* (см.); в) П. боковой поверхности зуба — линия пересечения боковой поверхности зуба (шестерни, рейки, колеса и др.) и заданной секущей поверхности; г) П. крыла самолёта и т.п.; **(4) П. полёта** — график зависимости высоты полёта летательного аппарата от дальности (продолжительности) полёта; **(5) П. пути** — кривая подъёма и уклонов поверхности полотна железной или шоссейной дороги; **(6) П. специализации** — совокупность основных типичных черт, характеризующих какую-нибудь сферу производственной, экономической, хозяйственной, учебной и др. деятельности (напр., вуз инженерного П., машиностроительное производство, хим. завод и т.д.); **(7) П. специальности** — объём и уровень специальных знаний и навыков, необходимых для какой-либо *профессии* (см.). Напр., инженер широкого П., специалист по программированию.

ПРОХОДКА — в *горном деле* (см.) — проведение горных выработок в заданном направлении; обычно состоит из буровзрывных работ, проветривания забоя после взрыва, уборки взорванной породы, крепления выработки. При П. горизонтальных выработок в мягких породах применяют проходческие щиты.

ПРОЦЕНТ — сотая часть числа, принимаемого за единицу; обозначается знаком %.

ПРОЦЕСС — **(1) в материальном мире** — последовательная смена каких-либо явлений, состояний и стадий развития

материального мира (систем), в которых выражаются определённые объективные закономерности; изучают и используют на практике П.: *адиабатный* (см.), *изобарный* (см.), *изотермический* (см.), *изохорный* (см.), *переходный* (см.), периодический, случайный, обратимый, необратимый, управляемый, неуправляемый и др.; **(2) П. производственный** — совокупность последовательных организационных действий и технологических операций при производстве материальных благ; **(3) П. технологический** — часть *производственного процесса* (см. 2), содержащая действия по последовательному изменению исходного материала, сырья или полуфабрикатов до получения нужной продукции *производства* (см.), обладающей с заданными свойствами, структурой, размерами, формой, внешним видом и др.

ПРОЦЕССОР — основной блок (или комплекс устройств) любой цифровой вычислительной машины, реализующий заданные программы преобразования информации и осуществляющий управление всем вычислительным процессом ЭВМ. В состав П. входит арифметическое и запоминающее устройства с соответствующими цепями управления и взаимодействия устройств машины. Для проведения вычислений, задаваемых абонентом, применяется центральный П.; для управления вводом — выводом данных — периферийный П., для переработки информации — управляющий П., для перераспределения вычислительной работы между П. — диспетчер, для решения задач определённого типа — специализированный П. и т.д. Системы, в которых параллельно работает несколько П., называют многопроцессорными; они ускоряют выполнение одной большой или нескольких (в т.ч. и взаимосвязанных) программ.

ПРОЧНОСТЬ — **(1) механическая** — способность материалов и конструкций, не разрушаясь, выдерживать те или иные воздействия (нагрузки механические, температурные, усталостные и др.), а также

сопротивляться необратимому изменению формы (см. *деформация*) под действием внешних нагрузок. Критериями П. являются: предел пропорциональности, предел текучести, предел ползучести и др. (см. *Гука закон*); **(2) П. электрическая** — способность электроизоляционных материалов или электровакуумных приборов выдерживать приложенное напряжение без возникновения электрического пробоя (см. (2)).

ПРОШИВЕНЬ — кузнечный инструмент в виде усечённого конуса для *прошивки* (см.) отверстий в заготовках при ковке.

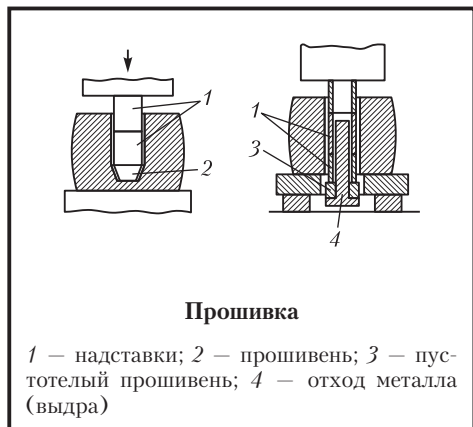
ПРОШЬВКА — **(1)** в металлообработке — формообразующая операция при ковке и штамповании заготовок, осуществляемая для получения сквозного отверстия или глубокой полости в теле заготовки, вытесняя металл выдавливанием *прошивнем* (см.); **(2)** операция удаления внутреннего заусенца в поковке, остающегося в ней при пробиве сквозных отверстий; **(3)** операция получения пустотелых гильз из заготовки в производстве бесшовных труб; **(4)** металлорежущий инструмент, аналогичный *протяжке* (см.).

ПРОЯВИТЕЛИ — водные растворы проявляющих хим. веществ (гидрохинон, метол, амидол, глицин и др.), применяемых в фото- и кинематографии

для превращения скрытого изображения в видимое. Рецептуры П. очень разнообразны в соответствии с различными требованиями и условиями. Различаются П.: а) по их действию на фотографические свойства изображения — выравнивающие мелкозернистые, универсальные, контрастные и высококонтрастные; б) по скорости проявления — медленные, нормальные, быстрые и сверхбыстрые; в) по окраске изображения — для чёрно-белых и цветных фотоматериалов. При работе с последними необходимо соблюдать меры предосторожности из-за их токсичности.

ПРОЯВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ — процесс превращения скрытого изображения, образовавшегося в фотоматериале при экспонировании, в видимое изображение. Процесс заключается в восстановлении *проявителем* (см.) изменённого светом галогенида серебра фотографического слоя до металлического серебра. После проявления полученное изображение фиксируют путём фотографического закрепления.

ПРУЖИНА — деталь машины или механизма для поглощения, накопления и отдачи накопленной механической энергии при упругом деформировании, после чего пружина восстанавливает свою первоначальную форму. П. изготавливают из специальной пружинной стали с высокими значениями предела усталости (см.) и предела упругости (см.); они служат в разном исполнении в качестве двигателей (в механических часах), измерителей силы (динамометры), демпферов и амортизаторов (на транспортных машинах), в элементах автоматики и телемеханики и др. По виду исполнения различают П. витые (цилиндрические, конические, призматические и фасонные), плоские, пластинчатые, тарельчатые, кольцевые, по виду нагрузки — П. растяжения и сжатия, воспринимающие продольно-осевую нагрузку, изгиба, воспринимающие поперечную нагрузку, кручения (торсионы), воспринимающие крутящий момент.



ПРЯМА́Я ЛИН́ИЯ — (1) одно из основных понятий геометрии, принятое за аксиому: «через любые две точки проходит прямая и притом только одна»; (2) П. л. в **аналитической геометрии** — алгебраическая линия первого порядка, уравнение которой $y = ax + b$, где a — угловой коэффициент линии, равный $\operatorname{tg} \alpha$; α — угол наклона линии к оси x ; b — начальная *ордината* (см.).

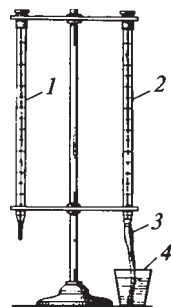
ПСИХРО́МЕТР — прибор для измерения влажности воздуха и его температуры; состоит из двух одинаковых термометров, у одного из которых («смоченного») стеклянный резервуар-шарик обернут постоянно смачиваемой тканью. Из-за расхода тепла на испарение смачивающей жидкости температура, фиксируемая «смоченным» термометром, всегда тем ниже, чем суше воздух, относительная влажность которого измеряется. Температуру воздуха определяют по «сухому» термометру, а по разности температур «сухого» и «смоченного» термометров с помощью специальных таблиц или формулы определяют упругость водяного пара (относительную влажность). Если относительная влажность равна 100%, то разность температур равна 0.

ПУАНСОН — (1) в **машиностроении** — одна из основных частей некоторых *штампов* (см.), используемая при холодной или горячей штамповке и прессовании металлов. При штамповке П. (обычно верхняя часть штампа) входит в соответствующее отверстие или выемку нижней части штампа, называемой *матрицей* (см. (1)), и производит необходимую деформацию металла. При прессовании П. передаёт давление на заготовку через пресс-шайбу; в этом случае его называют пресс-штемпелем, или шплинтоном; (2) П. в **полиграфии** — металлический брусок с рельефным изображением буквы или знака. Применяют для штампования матрицы, служащей литейной формой для получения литер. Изготавливают ручным гравированием или на специальной гравировальной машине.

ПУЛЬВЕРИЗА́ТОР — прибор в виде струйной форсунки для разбрызгивания жидкости (растворов, эмульсий, суспензий) или распыления порошка с помощью струи сжатого воздуха. Применяется при нанесении покрытий на машины, окраске зданий, помещений и т. п., а также в сельском хозяйстве (распыление ядохимикатов при борьбе с вредителями растений) и т. д.

ПУ́ЛЬПА — жидкость с находящимися в ней во взвешенном состоянии твёрдыми частицами минерального сырья, грунта, горной породы, полезных ископаемых при их *обогащении* (см. (2)).

ПУЛЬТ УПРАВЛÉНИЯ — устройство рабочего места оператора или группы операторов, на котором размещены средства отображения информации и органы управления объектом, системой или процессом. П. у. обычно представляет собой стационарную конструкцию (щит, стенд, колонку и др.), на лицевых панелях которой размещены визуальные и сигнальные средства отображения, контрольно-измерительные приборы и органы управления машиной, транспортным, промышленным, космическим, энергетическим объектами, техническими системами, процессами и др. П. у. бы-



Простейший психрометр

1 — сухой термометр; 2 — смоченный термометр; 3 — ткань (батист); 4 — стакан с водой

вают местными, расположенными непосредственно возле (на) обслуживаемой установки, и дистанционными, с которых воздействие на управляемые объекты осуществляют на расстоянии с помощью исполнительных органов. Широко применяют переносные автономные блоки управления с собственным источником питания (напр., телевизор и др.). При проектировании П. у. используются рекомендации *инженерной психологии* (см.) и *эргономики* (см.). (См. *мнемосхема*.)

ПУПИНИЗА́ЦИЯ (по имени американского физика М. Пупина) — способ повышения связи (в 3–5 раз) дальности передачи информации по линиям проводной путём включения в неё последовательно через определённые расстояния катушек индуктивности. Используется на низкочастотных линиях телефонной связи.

ПУСК РАКЁТЫ — совокупность процессов, протекающих в системах пусковой установки, бортовой аппаратуры и двигательной установки ракеты с момента подачи команды (сигнала) «Пуск» и до схода (выхода) ракеты с (из) пусковой установки.

ПУСКОВА́Я УСТАНОВКА — специальное устройство или комплекс технических устройств и механизмов, предназначенных для приёма, размещения, предстартовой подготовки, наведения и *пуска ракеты* (см.), а также придания ей заданного направления полёта. По месту пуска П. у. подразделяют на наземные, авиационные и корабельные (в т.ч. подводные). Наземные П. у. бывают стационарными (шахтными) и подвижными, размещёнными на специальных транспортных средствах (самолётах, вертолётах, автомобилях, железнодорожных платформах и др.). Кроме того, они различаются по виду старта ракет — вертикальные и наклонные. П. у. применяют для запуска баллистических, крылатых, авиационных и морских ракет.

ПУСКОВО́Й — (1) **двигатель** — вспомогательный двигатель внутреннего сго-

рания небольшой мощности для запуска главного двигателя (напр., тракторного дизеля и др.). П. д. запускают вручную или электростартом, а затем через передачу он раскручивает вал главного двигателя до числа оборотов, необходимых для воспламенения топлива; (2) **П. момент** — механический вращающий момент, развиваемый электродвигателем на валу при запуске. П. момент всегда больше номинального момента двигателя; (3) **П. реостат** — резистор с переменным электрическим сопротивлением, включённый в цепь возбуждения двигателя для регулирования силы тока в системе управления электродвигателем; (4) **П. ток** — ток, потребляемый электродвигателем из сети в момент его запуска. П. ток может в несколько раз превышать номинальный ток двигателя, поэтому часто его ограничивают так называемыми П. резисторами.

ПУСКОРЕГУЛІРУЮЩАЯ АППАРАТУ́РА — устройства и аппараты для управления электрическими машинами (в т.ч. и для их пуска) и регулирования режима электроустановок и сетей с электрическим напряжением до 1000 В. К П. а. относят контакторы, командоаппараты, пусковые сопротивления и пусковые реостаты, электрические реверсы, реле управления и др.

ПУТЕПРОВО́Д — мост для устройства одной сухопутной магистрали над другой в местах пересечения автомагистралей, железных дорог, городских улиц с интенсивным движением транспорта и пешеходов; обеспечивает независимое движение транспорта в разных уровнях.

ПУТЕУКЛА́ДЧИК — самоходная железнодорожная (или на гусеничном ходу) машина, оборудованная механизмами для укладки (или снятия) вдоль оси пути целых рельсо-шпальных звеньев или плетей с помощью выносной стрелы укладочного консольного крана. Применяется при строительстве новых и ремонте эксплуатируемых железнодорожных путей.

ПУТЬ — (1) в механике — длина *траектории* (см.) движения тела (точки). Вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории, называется перемещением; (2) **П. средств транспорта**: а) водный — направление фактического перемещения корабля (судна и др.) относительно грунта под воздействием какого-либо двигателя, ветра или течения; б) воздушный — линия воздушного сообщения, установленная в воздушном пространстве коридора полёта летательного аппарата (трасса); в) наземный — перемещение с помощью автомобильного, гужевого, железнодорожного и др. видов транспорта.

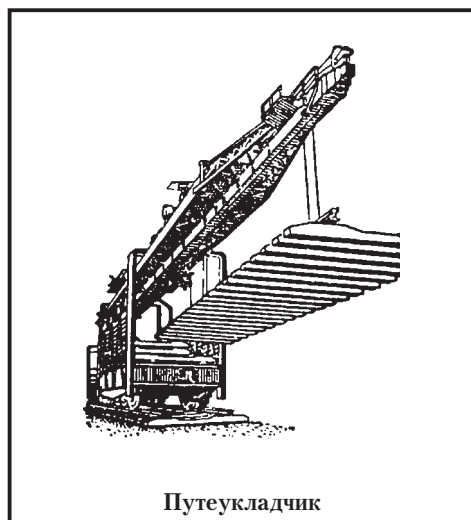
ПУЧНОСТЬ — точка (линия, поверхность), в (на) которой амплитуда колебаний максимальна. (См. *волна стоячая* (6).) Расстояние между двумя пучностями равно половине длины волны; измеряя это расстояние, можно определить длины электромагнитных, акустических и др. волн.

ПУЧОК — (1) в геометрической оптике — совокупность *лучей* (см.), лучи, исходящие из одной точки, образуют расходящийся П.; лучи, сходящиеся в одну точку, образуют сходящийся П.; П. может быть параллельным, когерентным и т. п.; (2) **П. ионный** — направленный поток *ионов* (см.), имеющий определенную форму; (3) **П. лазерный** — лазерное излучение, заключённое в ограниченном телесном угле; (4) **П. объектный** — поток света, отражённый от объекта и несущий информацию о нём при голографировании (см. *голография*); (5) **П. опорный** — поток когерентного света, идущий непосредственно от источника и образующий с *объектным пучком* (см.) интерференционную картину при голографировании; (6) **П. световой** — совокупность световых лучей, испускаемых элементом поверхности (точки) в пределах малого телесного угла; (7) **П. электронный** — формируемый одним источником поток электронов, упорядоченно движущихся по близким траекториям в ограниченной

области пространства. (См. *прожектор электронный*.)

ПУШКА — (1) артиллерийская — длинноствольное орудие для настільной стрельбы по наземным (надводным) или воздушным (зенитная П.) целям; (2) **П. гарпунная** — устройство для метания гарпуна в китобойном промысле и при охоте на крупных морских животных и рыб; (3) **П. кобальтовая** — специальный свинцовый контейнер с контрольными механизмами, органами управления и устройствами для формирования узкого пучка гамма-квантов, испускаемых радиоактивным кобальтом-60; используется в научных, технических и лечебных целях; (4) **П. электронная** — вакуумное устройство (обычно диод) для получения пучков электронов, которые при этом вылетают из катода и ускоряются электрическим полем. Заданное распределение электронного *пучка* (см. (7)) формируется подбором конфигурации электрических и магнитных полей и является предметом электронной оптики.

ПЫЛЕМЕР — прибор для измерений запылённости воздуха непосредственно на месте замера. В зависимости от принципа действия делаются П. на оптические, радиоизотопные, электрометрические, акустические. (См. *пыль*.)



Путееккладчик

ПЫЛЕСОС — машина для сбора *пыли* (см.) посредством засасывания её струёй воздуха с помощью вентилятора и отделения от воздуха в пылесборнике. Различают П. напольные, ручные, ранцевые, щётки, для автомобилей и др.

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ (пылеотделитель) — устройство для улавливания (отделения) *пыли* (см.) и др. механических примесей из воздушных (газовых) потоков; применяется в системах вытяжной вентиляции и в промышленных установках для очистки газов. К основным видам П. относятся: гравитационные, инерционные сухого и мокрого (с использованием жидкости для связывания пыли) типов, диффузионно-конденсационные, пористые, матерчатые, сетчатые, с фильтрующими слоями из сыпучих материалов, электрические, ультразвуковые и др. Выбор типа П. обусловлен степенью запылённости воздуха и санитарно-гигиеническими нормами, регламентирующими его очистку.

ПЫЛЬ — дисперсная система (см. *аэрозоль*), состоящая из воздуха (др. газа) и различных по размеру (преимущественно 10^{-4} — 10^{-1} мм) и форме твёрдых частиц. Системы с более мелкими частицами принято называть дымами. Частицы пыли не способны к диффузии и в спокойном воздухе оседают с постоянной скоростью на поверхности под действием гравитации. П. имеет различное происхождение: производственное, биологическое, вулканическое, космическое и др. П. в атмосфере влияет на прозрачность воздуха (дальность видимости) и играет важную роль в процессах нагревания и охлаждения воздуха, образования облаков и осадков. Некоторые виды П. (особенно промышленные) вредны для здоровья людей, а также вызывают быстрый износ машин и механизмов. Скопление П. выше определённого предела в некоторых производствах (рудники, мельницы, сахарные заводы и др.) создаёт опасность *взрыва* (см.).

ПЬЕЗОКВАРЦ — кристаллы природного кварца (горного хрусталя) с хорошо проявленными пьезоэлектрическими свойствами (см. *пьезоэлектричество*). Природный П. в значительной мере заменяют синтетическим. Используют в радиотехнике для стабилизации волн, в часовых механизмах и др. устройствах.

ПЬЕЗОКЕРАМИКА — керамика с высокими пьезоэлектрическими свойствами (см. *пьезоэлектричество*), напр. из титаната бария, титаната свинца, цирконата-титаната свинца и др. Используется в пьезоэлектрических преобразователях и в некоторых типах электрических конденсаторов.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ — (1) **материалы** (пьезоэлектрики) — кристаллические вещества, механическая деформация которых приводит к возникновению на их гранях электрических зарядов (см. *пьезоэлектричество*). Важнейшим П. материалом является кварц (см. *пьезокварц*). Широко используют в технике такие турмалин, сегнетова соль, цинковая обманка, боранит, хлорат натрия (хлорноватистый натрий), сахар и др. Различают две группы П. материалов: природные или искусственные монокристаллы и *пьезокерамику* (см.); (2) **П. приборы** — устройства различного назначения с использованием *пьезоэлектрических материалов* (см. (1)), преобразующие в результате их деформации (давления) в электрическую энергию или электрические колебания в механические. К таким приборам относятся многие П. преобразователи, микрофоны, резонаторы, стабилизаторы частоты, адаптеры, громкоговорители, виброметры, пьезометры и др.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСТВО (пьезоэлектрический эффект) — возникновение электрических зарядов различного знака на поверхности некоторых кристаллов (напр., кварца, турмалина и др.) при их механических деформациях (растяжение или сжатие). Такое явление называется прямым пьезоэлектрическим эффектом.

При обратном пьезоэлектрическом эффекте этот кристалл сам деформируется под действием приложенного внешнего электрического поля. Напр., кварцевая пластина начинает колебаться с частотой приложенного электрического напряжения и становится источником акустических колебаний той же частоты. П. присуще только кристаллам, которые не имеют центра симметрии.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРОНИКА — направление *электроники* (см.), охватывающее

разработку и практическое применение приборов и функциональных устройств, действующих на основе пьезоэлектрического эффекта (см. *пьезоэлектричество*).

ПЯТА́ — **(1)** в **архитектуре** — верхний камень (или ряд камней) опоры, на котором покоится арка или свод; **(2)** в **машиностроении** — опорная часть вала или оси, воспринимающая основную осевую нагрузку и опирающаяся на осевой подшипник скольжения.



РАБО́ТА — (1) скалярная физ. величина, характеризующая преобразование *энергии* (см.) из одной формы в др., происходящее в рассматриваемом физ. процессе. Единица работы в СИ — *джоуль* (см.). Р. всех внутренних и внешних сил, действующих на механическую систему, равна изменению *кинетической энергии* (см.) системы. Когда на тело действует постоянная сила \vec{F} и тело совершает в направлении действия силы перемещение \vec{s} , то при этом совершается Р., равная произведению модулей силы и перемещения: $A = Fs$. Часто силы, приложенные к движущемуся телу, образуют с направлением перемещения угол α . В этом случае

$$A = Fs \cos \alpha,$$

где α — угол между векторами силы и перемещения. Р. может быть положительной или отрицательной в зависимости от того, какой угол образуют векторы силы и перемещения — острый или тупой. Если вектор приложенной силы и вектор перемещения тела образуют угол меньше 90° , то Р. силы положительная. Если векторы силы и перемещения взаимно перпендикулярны, то Р. силы равна нулю. В общем случае Р. зависит от траектории тела; (2) Р. в **термодинамике** — энергия, передаваемая внешним телам термодинамической системой при изменении её внешних параметров (объёма, положения в пространстве, напряжённости электричес-

кого поля и т.п.). Наряду с теплотой является одной из форм обмена энергией термодинамической системы с окружающей средой. Р. системы положительна, если она отдаёт энергию, и отрицательна, если получает; (3) Р. **выхода электрона** — наименьшая дополнительная энергия, которую необходимо сообщить свободному электрону для его удаления из твёрдого или жидкого вещества в вакуум, т.е. привести его в состояние с равной нулю кинетической энергией; (4) Р. **профессиональная** — производственная деятельность по созданию продукта труда, восстановлению или обработке какого-либо объекта. различают, напр., Р. технологические, ремонтные, сварочные, сборочные, спасательные, токарные, фрезерные, столярные, малярные, ювелирные и т.п.

РАБОТОСПО́СБНОСТЬ — свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные характеристики в заданных пределах *надёжности* (см.) в любой момент требуемой наработки, установленной технической документацией.

РАБО́ЧАЯ СМЕСЬ — смесь горючего газа или паров жидкого топлива с воздухом, поступающая в цилиндры двигателя внутреннего сгорания. Различают Р. с. нормальную, бедную и богатую. Бедная Р. с. получается при избытке воздуха, богатая — при его недостатке. Нормальная Р. с. содержит количество воздуха, теоретически необходимое для полного сгорания топлива.

РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ — такое *давление* (см.), при котором предусматривается нормальная работа сосуда, прибора, аппарата, котла, трубопровода и др. устройств, находящихся под давлением газов, паров или жидкостей, в условиях грамотной эксплуатации.

РАБОЧЕЕ МЕСТО — часть пространства, организованная на принципах эргономики конкретного оператора (рабочего) и оснащённая необходимыми средствами, устройствами, приспособлениями, инструментами и т. п. для выполнения им профессионального задания.

РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ — электрическое *напряжение* (см. (2)), обеспечивающее нормальную и безопасную эксплуатацию различных электроустройств, оборудования, приборов и др., рассчитанных на данный номинал.

РАБОЧЕЕ ТЕЛО — газообразное или жидкое вещество, с помощью которого в машинах осуществляются преобразование энергии, получение работы, теплоты или холода. В качестве Р. т. используют: водяной пар — в паровых турбинах, воздух — в воздушно-реактивных двигателях, продукты горения органического топлива — в двигателях внутреннего сгорания, различные хладагенты — в холодильных машинах, воду, масло — в насосах и гидравлических двигателях. В ракетной технике Р. т. принято считать ракетное топливо. Действие Р. т. основано на изменении термодинамических, механических и др. параметров его состояния.

РАБОЧИЙ ОБЪЁМ ЦИЛИНДРА — объём, освобождаемый поршнем при его движении от верхней мёртвой точки до нижней, равный произведению площади поршня на его *рабочий ход* (см.). Выражается в кубических метрах и литрах, а для мотоциклетных и лодочных подвесных двигателей — в кубических сантиметрах. Суммарный Р. о. всех цилиндров двигателя иногда называют литражом двигателя.

РАБОЧИЙ ОРГАН МАШИНЫ — главная часть (деталь) любой машины или средства (методы) физ.-хим. воздействия в каком-либо технологическом процессе, которые функционально выполняют полезную работу. Устройство Р. о. м. зависит от её назначения и условий работы. Все остальные части машины — двигатели, передаточные механизмы, устройства управления и др. — предназначены для того, чтобы рабочий орган выполнял свою работу с нужным качеством и эффективностью. Напр., рабочим органом транспортных средств является *двигатель* (см.), у швейной машины — швейная игла, электрических машин — ротор и статор, гидромонитора — мощная струя воды, при никелировании — электрический ток, при соответствующей обработке изделий или записи информации — искровой разряд или лазерный луч и т. п.

РАБОЧИЙ ХОД ПОРШНЯ — путь, проходимый поршнем двигателя внутреннего сгорания от верхней мёртвой точки до нижней при расширении рабочих газов в цилиндре двигателя.

РАВЕНСТВО — формула, состоящая из двух выражений, между которыми ставится знак «=».

РАВНОВЕЛИКИЕ ФИГУРЫ — плоские фигуры, имеющие равные площади, или пространственные тела (фигуры), имеющие равные объёмы.

РАВНОВЕСИЕ — (1) **механическое** — состояние неподвижности тела, являющееся следствием Р. сил, действующих на него (когда сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю, т. е. не сообщает ускорения). Различают Р.: а) *устойчивое*, когда при отклонении от равновесного положения возникают силы, восстанавливающие это положение (маятник, рычажные весы); б) *неустойчивое*, когда эти силы стремятся увеличить произведённое отклонение (карандаш, поставленный на остриё); в) *безразличное*, когда тело после отклонения от положения Р. про-

должна оставаться в Р. (шар на горизонтальной плоскости); **(2) Р. термодинамическое** — состояние термодинамической системы, в которое она самопроизвольно приходит через достаточно большой промежуток времени в условиях изоляции от окружающей среды. Для Р. термодинамического характерны равенства температуры, давления и др. параметров всех частей системы и максимум *энтропии* *⟨см.⟩* системы в целом; **(3) Р. химическое** — подвижное (динамическое) равновесие в обратимых реакциях, когда скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, напр. $A + B \rightleftharpoons C + D$. Характеризуется тем, что при неизменных условиях (температура, давление и др.) концентрации участвующих в реакции веществ остаются постоянными. (См. *закон действующих масс.*)

РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА — сила, механическое действие которой на твёрдое тело эквивалентно действию данной системы сил, приложенных к этому телу. Отдельные силы системы называют составляющими (они характеризуются значением и направлением действия). Векторная сумма всех одновременно действующих на тело сил называется равнодействующей системы сил. Для сил, приложенных в одной точке и расположенных в одной плоскости, равнодействующая определяется геометрическим сложением сил по правилу многоугольника сил или *параллелограмма сил* *⟨см.⟩*. Равнодействующую имеет не всякая система сил; напр., *пара сил* *⟨см.⟩* или две скрещивающиеся силы (не лежащие в одной плоскости) равнодействующей не имеют.

РАВНОСИЛЬНОСТЬ — свойство двух или нескольких уравнений с одним неизвестным (или систем n уравнений с n неизвестными), заключающееся в том, что они имеют одно и то же множество корней (решений).

РАД — внесистемная единица поглощённой дозы *ионизирующего излучения* *⟨см.⟩*, равная *дозе* *⟨см.⟩*, при которой 1 кг вещества поглощает энергию, равную 0,01 *джоуля* *⟨см.⟩*; сокращённое обоз-

начение — рад; 1 рад = 10^{-2} Дж/кг = 10^{-2} Гр (см. *Грей*).

РАДАР — то же, что *радиолокатор* *⟨см.⟩*.

РАДИАТОР — **(1) в двигателях внутреннего сгорания** — теплообменное устройство для снижения уровня температур деталей мотора (самолёта, автомобиля, трактора и др.), нагреваемых горячим газом, а также смазочного масла, нагреваемого на трущихся поверхностях, во избежание перегрева. Наиболее распространено жидкостное *охлаждение* *⟨см.⟩* двигателя с помощью принудительной (от насоса) циркуляции воды через рубашки и головки блока цилиндров и системы трубок в Р. При этом за счёт большой площади внешних теплоотдающих поверхностей (ребристых, сотовых и др.) теплообменника происходит тепловое излучение в окружающую среду и теплообмен с ней; **(2) Р. в отопительной системе:** а) центрального отопления — нагревательный прибор, в виде батареи фасонных (ребристых) чугунных, стальных или керамических труб, внутри которых движется горячая вода, пар или нагретый газ, отдающие теплоту отапливаемому помещению; б) электрический — электроприбор, который содержит проволочный тугоплавкий нагревательный элемент, заключённый в стальной ребристый кожух, заполненный изоляционным маслом, отводящим теплоту в окружающее пространство; **(3) Р. в радиоэлектронике** — устройство из алюминия и его сплавов в виде ребристых пластинок, стержней и др., служащее для охлаждения элементов радиотехнических приборов (резисторов, полупроводников и т. п.), выделяющих при работе теплоту; и значительно повышающее их надёжность и долговечность.

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ — условия, при которых исключается или максимально ослабляется вредное влияние *ионизирующих излучений* *⟨см.⟩*. Достигается проведением комплекса технических, организацион-

ных, медицинских и др. мероприятий по снижению облучения при работах с радиоактивными веществами или при воздействии космического и др. видов ионизирующих излучений.

РАДИАЦИОННАЯ ЗАЩИТА — система мероприятий и средств для снижения опасного воздействия радиоактивного облучения (см.) на людей и различные объекты, радиоэлектронное оборудование, оптические устройства и др. Биологическая защита людей от внешнего излучения обеспечивается соответствующими защитными экранами из ослабляющих излучение материалов (свинец, бетон, парафин и др.), максимальным удалением людей от источника излучения (использование автоматики, роботов, манипуляторов и пр.) и ограничением времени пребывания в опасном очаге облучения. Для предохранения от попадания радиоактивных веществ внутрь организма, на кожные покровы и одежду используют индивидуальные изолирующие средства защиты (противогаз, защитный костюм специального назначения и др.).

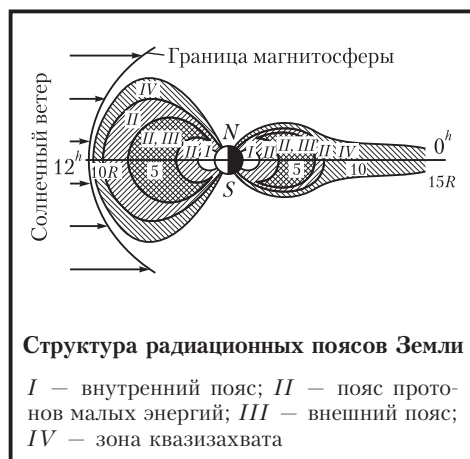
РАДИАЦИОННАЯ ТЕМПЕРАТУРА — физ. величина, характеризующая полную (по всему спектру) энергетическую яркость (см.) излучающего нагретого тела. Р. т. равна температуре абсолютно чёрного тела (см.), при которой его яркость равна яркости излучающего тела.

РАДИАЦИОННАЯ ХИМИЯ — раздел хим. науки, изучающий хим. превращения веществ под действием ионизирующих излучений (см.). Основные задачи Р. х.: исследование влияния видов излучения на состав и свойства различных материалов; разработка способов их защиты от разрушения; использование этих излучений в хим. технологии для радиационно-хим. синтеза органических соединений, низкотемпературного окисления углеводородов кислородом воздуха и др.

РАДИАЦИОННЫЕ ПОЯСА — области околопланетного пространства, в кото-

рых магнитное поле планеты удерживает заряженные частицы (протоны (см.), электроны (см.), альфа-частицы (см.)) с высокой кинетической энергией. Существуют у планет Земля, Юпитер, Сатурн, Меркурий. У Земли обычно выделяют внутренний и внешний Р. п. Внутренний пояс имеет максимальную плотность частиц (преимущественно протонов) над экватором на высотах 3000—4000 км, внешний электронный Р. п. — на высоте около 22000 км. На нижней границе внутреннего пояса (на высотах 200—300 км) частицы, испытывая частые столкновения с атомами и молекулами атмосферных газов, теряют свою энергию, рассеиваются и «поглощаются» атмосферой. Р. п. Земли (см. рис.) представляют собой серьёзную опасность при длительных полётах в околоземном пространстве; они могут вывести из строя солнечные батареи, вызвать помутнение оптических покрытий, привести к лучевому поражению космонавтов, что требует обеспечения соответствующей радиационной защиты (см.) и выбора безопасных орбит.

РАДИАЦИЯ — (1) лучеспускание, излучение (см.) какого-либо тела, напр., радиация Солнца; см. *лучистое отопление*; (2) Р. проникающая — поток гамма-лучей и нейтронов, обладающий большой проникающей способностью (до



многих сотен метров); вызывает у людей и живых организмов лучевую болезнь и является одним из поражающих факторов ядерного оружия.

РА́ДИЙ — радиоактивный хим. элемент, символ Ra (лат. Radium), ат. н. 88, ат. м. самого долгоживущего изотопа 226,02 (период полураспада 1600 лет). Как продукт распада урана радий может накапливаться в довольно больших количествах. На примере Р. было доказано естественное превращение одного хим. элемента в др. Испуская альфа-частицу, атом Р. превращается в атом радона. Чистый Р. — серебристо-белый металл, плотность 5500–6000 кг/м³, $t_{\text{пл}} = 969^\circ\text{C}$. В природе Р. встречается в урановых рудах, из которых его и добывают. Он содержится также во многих природных водах. В настоящее время применение Р. ограничено. В медицине он служит источником радона и используется при лечении онкологических заболеваний, в технике — для контроля качества литых изделий и сварных швов, в производстве светящихся красок.

РАДИКА́ЛЫ СВОБО́ДНЫЕ (радикалы хим.) — (1) **неустойчивые** — высокоактивные частицы, образующиеся из молекул, главным образом органических соединений, подвергнутых воздействию высокой температуры, радиации, ультрафиолетового излучения, катализаторов и др., и обладающие свободными валентностями, т. е. имеющие непарные (одиночные) электроны на внешних орбиталях. Большинство из них могут существовать лишь доли секунды и практически не могут быть выделены, потому что обладают высокой реакционной способностью и являются промежуточной частицей во многих реакциях. Чаще всего они присоединяются к др. молекулам. Р. с. обозначают жирной точкой у тех атомов, где имеется неспаренный электрон. Роль активных центров могут играть атомы Н·, · $\dot{\text{O}}$ ·, группы атомов ·ОН, $\dot{\text{C}}\text{H}_2$ и др.; (2) **Р. стабильные** (устойчивые) — устойчивая группа атомов в молекуле, переходящая без изменения

из одного хим. соединения в др.; напр., метил $\dot{\text{C}}\text{H}_3$, метилен $\dot{\text{C}}\text{H}_2$. Р. с. и их соли играют важную роль в реакциях полимеризации, крекинга, горения и взрыва, галоидирования, фотохим. процессов; они являются сами активными катализаторами хим. реакций.

РА́ДИО — (1) средство и способ передачи различных сигналов и информации на расстояние посредством *радиоволн* <см.> для осуществления радиосвязи, радиовещания, передачи изображений, сигнализации, контроля и управления на расстоянии, обнаружения различных объектов и т. п.; (2) область науки, техники и культуры, связанная с изучением физ. явлений, лежащих в основе этого способа, и с его использованием в связи, вещании, телевидении, локации и т. д.; (3) то же, что *радиовещание* <см.>.

РАДИО... — часть сложных слов, обозначающая: а) относящийся к *радио* <см.>, связанный с радио, напр. радиоволна, радиокompас и др.; б) относящийся к *радиации* <см.>, к *радиоактивности* <см.> и т. д.

РАДИОАКТИ́ВНОСТЬ — (1) **естественная** (радиоактивный распад) — способность некоторых естественных неустойчивых *изотопов* <см.> хим. элементов (урана, радия, полония и др.) к самопроизвольному (спонтанному) превращению в др. хим. элементы, сопровождающемуся испусканием элементарных частиц, ядер или более тяжёлых фрагментов (кластеров). Явление Р. обусловлено в основном внутренними причинами превращения атомных ядер нестабильных изотопов и элементарных частиц и характеризуется тремя факторами: а) скоростью радиоактивного распада по экспоненциальному закону (см. *период полураспада*); б) видом испускаемых частиц (см. *альфа-распад*, *бета-распад*, *протоны*, *спонтанное деление ядер*); в) энергией испускаемых частиц. Во многих случаях продукты радиоактивного распада сами являются радиоактивными, и тогда образованию стабильных *нуклидов* <см.> предшествует цепоч-

ка из нескольких актов радиоактивного распада, который часто сопровождается гамма-излучением. Единицей P в СИ служит *беккерель* (см.); устаревшие единицы — *кюри* (см.), *резерфорд* (см.). Известно около 300 природных нуклидов;

(2) P . искусственная — искусственные превращения одних атомных ядер хим. элементов в др. при целенаправленном взаимодействии их с потоком облучения нейтронами в ядерных реакторах или при бомбардировке этих хим. элементов тяжёлыми частицами — протонами, альфа-частицами и др. В результате ядерных реакций могут быть получены искусственные радиоактивные изотопы всех элементов *Периодической системы Д. И. Менделеева* (см.). Их известно теперь более 1500. Изучение искусственных радиоизотопов позволило обнаружить новые виды радиоактивных превращений: испускание позитрона (или β^+ -распад) и К-захват (поглощение ядром электрона с ближайшей электронной К-оболочки). Предсказана возможность протонной (испускание протона) и двухпротонной (испускание двух протонов одновременно) P ., а также двухнейтронная P .; **(3) P . наведённая** — испускание атомными ядрами, подвергшимися облучению нейтронами, *ионизирующего излучения* (см.). Источниками нейтронов для образования P . наведённой могут быть ядерные реакции, происходящие в ядерных реакторах, ускорителях частиц и др. устройствах, а также ядерный взрыв. P . наведённая является одной из причин возникновения радиоактивного заражения местности, воздуха, предметов в зоне распространения потока нейтронов.

РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА — вещества естественного или искусственного происхождения, обладающие *радиоактивностью* (см.); являются источниками *ионизирующих излучений* (см.), представляющих опасность для живых организмов.

РАДИОАКТИВНЫЕ ВОДЫ — природные воды, содержащие повышен-

ное количество *радиоактивных веществ* (см.). Различают B .: радиевые, радоновые, урановые и др. Используются в геологической разведке как признак месторождений *радиоактивных элементов* (см.) и в лечебных целях.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (заражения) — заражение атмосферы, местности, различных сооружений и объектов, почвы, источников воды радиоактивными веществами, происходящее в результате их выбросов и распыления в воздухе (воде) при технологических нарушениях, при использовании радиоактивных изотопов в атомной промышленности, в случае аварий на атомных электростанциях, при ядерных взрывах (см. *радиация наведённая*) и др. P . з. устраняются дорогостоящей дезактивацией.

РАДИОАКТИВНЫЕ ИЗОТОПЫ — нестабильные *изотопы* (см.) хим. элементов, обладающие различными видами радиоактивности. Широко используются в научных исследованиях, в промышленности, измерительных и контрольных приборах, индикаторах, сельском хозяйстве, медицине и т. д.

РАДИОАКТИВНЫЕ ОСАДКИ — твёрдые или жидкие частицы, содержащие *радиоактивные вещества* (см.), выпавшие на поверхность земли, воды, сооружений и др. объектов и приведшие к их *радиоактивному загрязнению* (см.).

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ — не подлежащие применению твёрдые, жидкие или газообразные *радиоактивные вещества* (см.), образующиеся при работе ядерных реакторов, при производстве и использовании радиоактивных изотопов и т. д., требующие защиты от их опасных радиоактивных излучений в течение очень длительного времени (десяtkи и сотни лет) в зависимости от *периода полураспада* (см. (5)). Сложную проблему представляет переработка и обезвреживание P . о. Разработаны методы остеклования и битумирования отходов и их изолированного захороне-

ния в глубокие геологические формации. Короткоживущие изотопы заключают в специальные герметичные контейнеры, которые хранятся в специальных могилах — изолированных подземных помещениях, исключающих возможность утечки и распространения радиоактивности.

РАДИОАКТИВНЫЕ РЯДЫ (семейства) — цепочки генетически связанных радиоактивных изотопов, каждый из которых последовательно возникает из предыдущего в результате альфа- или бета-распадов. Каждый радиоактивный ряд имеет «родоначальника» — нуклид с наибольшим *периодом полураспада* (см.) — и завершается устойчивым (стабильным) нуклидом. Существуют три природных и одно искусственное радиоактивное семейство. Родоначальником первой цепочки является уран-238, который заканчивает свой распад изотопом обычного свинца. Вторая цепочка начинается торием-232, превращающимся в конечном счёте в изотоп свинца-208, третья цепочка — актинием-235, или точнее — актиноураном-239, и заканчивается свинцом-207. Четвёртое радиоактивное семейство начинается с искусственно получаемого радиоактивного сверхтяжёлого «зауранового», или «трансуранового», нептуния-237, заканчивается устойчивым висмутом-209. Это семейство в природе оказалось «вымершим», и только искусственным путём были восстановлены все изотопы, которые должны были входить в него.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ — хим. элементы, все изотопы которых радиоактивны (см. *радиоактивность*). К ним относятся технеций, прометий, полоний и все последующие элементы конца таблицы Д. И. Менделеева до урана, а также «трансурановые» элементы, что составляет больше $\frac{1}{4}$ всех известных элементов. В свою очередь, Р. э. подразделяются на естественные — существующие в природе — и искусственные — синтезированные с помощью ядерных реакций, напр. четвёртый *радиоактивный ряд*.

РАДИОБУЙ — плавающий *буй* (см.), на котором установлен радиопередатчик с антенной ненаправленного действия. Используется в навигации (направление на Р. определяют корабельным радиопеленгатором) для обозначения опасных для плавания судов мест и т. п.

РАДИОВЕЩАНИЕ — одно из оперативных средств массовой звуковой информации (см. *радиопередача*), осуществляемое посредством совокупности передающих (см. *радиостанция*) и принимаемых (см. *радиоприёмник*) технических средств электросвязи. Р. может быть следующих видов: а) *проводное*, когда приём информации (радио-программы) осуществляется в радиоузле, откуда она в качестве тока звуковой частоты передаётся по радиотрансляционным проводам к абонентским точкам радиослушателей (см. *громкоговоритель*); б) *волновое*, когда передача звуковых программ производится посредством *радиоволн* (см.), распространяющихся в пространстве от *антенны* (см.) передающей радиостанции и воспринимаемых антеннами радиоприёмников и телевизоров одновременно большим числом радиослушателей и телезрителей; в) *спутниковое*, когда передача радиовещательных программ (звуковых и телевизионных) осуществляется от передающих на земных станций к приёмным через космические спутники связи (активный ретранслятор); г) *телевизионное* — радиовещание, обеспечивающее передачу телевизионных программ со звуковым сопровождением.

РАДИОВЗРЫВАТЕЛЬ — неконтактный взрыватель, срабатывающий под воздействием энергии радиоволн, излучаемых или отражённых целью. Применяется в боевых ракетах, авиабомбах, артиллерийских снарядах и др. устройствах. Обеспечивает *взрыв* (см.) боеприпаса на таком расстоянии от цели (объекта), при котором её поражение наиболее вероятно.

РАДИОВИДЕНИЕ — один из способов *интроскопии* (см.), позволяющий полу-

чать с помощью радиоволн видимое изображение внутреннего строения объектов, непрозрачных в оптическом диапазоне волн, либо объектов, находящихся в оптически непрозрачной среде.

РАДИОВО́ЛНЫ — разновидность электромагнитных волн, длина которых — от 0,05 мм до 100 км (частота — от $6 \cdot 10^{12}$ Гц до нескольких герц). Используются в научных исследованиях, для передачи различной информации без проводов на любые расстояния, в телевидении, радиолокации, навигации, дистанционном управлении различными объектами на Земле, в космосе и др. Р. необходимой длины могут целенаправленно генерироваться, излучаться и приниматься соответствующей радиоаппаратурой. В природе существуют и естественные источники Р. во всех частотных диапазонах (Солнце, звёзды, галактики и др. объекты). Р. генерируются и при некоторых физ. процессах, происходящих в земной атмосфере (разряд молний), в плазме ионосферы и т.д. В соответствии с различным характером их распространения в зависимости от длины волны λ Р. делят на диапазоны: сверхдлинные (СДВ) — $\lambda = 100-10$ км; длинные (ДВ) — $10-1$ км; средние (СВ) — $\lambda = 1000-100$ м; короткие (КВ) — $\lambda = 100-10$ м; ультракороткие (УКВ): а) метровые — $\lambda = 10-1$ м; б) дециметровые — $\lambda = 10-1$ дм; в) сантиметровые — $\lambda = 10-1$ см; г) миллиметровые — $\lambda = 10-1$ мм; д) субмиллиметровые — $\lambda = 1-0,05$ мм.

РАДИОВЫСОТОМЁР (радиоальтиметр) — пилотажно-навигационный прибор для определения истинной высоты полёта летательного аппарата относительно поверхности Земли или др. планеты посредством *радиолокации* (см.).

РАДИОГРА́ММА — сообщение, переданное по *радио* (см.).

РАДИОГРА́ФИЯ — фотографический метод исследования структуры различных объектов (изделий, минералов, сплавов и др.), заключающийся в по-

лучении их изображения путём регистрации их собственного или наведённого радиоактивного излучения, а также при просвечивании лучами внешнего источника, напр., способ *гамма-дефектоскопии* (см.).

РАДИОЗО́НД — аэрологический прибор в виде наполненного водородом воздушного шара с миниатюрной автоматической метеорологической станцией, снабжённой радиопередатчиком, передающим на землю кодированные сигналы показаний приборов (температуры, давления, влажности и др.) на разных высотах. Р. поднимается на высоту до 40 км, дальность действия — до 200 км.

РАДИОИ́МПУЛЬС — кратковременная посылка высокочастотных колебаний, огибающая которых имеет форму видеоимпульса.

РАДИОКАНА́Л — (1) совокупность технических средств (радиопередатчика и радиоприёмника) и среды распространения радиоволн (линии радиосвязи), обеспечивающих передачу сообщений от источника информации к её получателю; (2) полоса частот установленной ширины, отводимая для радиопередачи данного вида. Напр., для радиовещания на длинных и средних волнах каждый Р. должен быть равен 9 кГц.

РАДИОКЕРА́МИКА — разновидность керамики, применяемой в радиоэлектронной аппаратуре.

РАДИОКОМПАРА́ТОР — прибор для измерения напряжённости электромагнитного поля радиоволн, принцип действия которого основан на сравнении переменного электрического напряжения в его антенне с напряжением эталонного генератора.

РАДИОКО́МПАС — бортовой навигационный прибор для автоматического определения с помощью направленной (рамочной) антенны курса самолёта (корабля) по отношению к направлению на пеленгуемую передающую радиостанцию или радиомаяк.

РАДИО́ЛА — устройство, в котором радиовещательный приёмник конструктивно совмещён в одном корпусе с электроприводителем граммофонных пластинок.

РАДИОЛА́МПА — то же, что *лампа электронная* (см. (4)).

РАДИО́ЛИЗ — хим. превращения различных веществ (воды, органических соединений и др.) под действием *ионизирующих излучений* (см.). Предмет изучения радиационной химии.

РАДИОЛОКА́ТОР — сокращённое название *радиолокационной станции* (см.).

РАДИОЛОКАЦИО́ННАЯ АСТРОНО́МИЯ — раздел астрономии, исследую-

щий объекты солнечной системы (Солнце, планеты, астероиды, кометы и др.) радиотехническими методами и средствами (см. *радиотелескоп*).

РАДИОЛОКАЦИО́ННАЯ СТА́НЦИЯ (РЛС, радиолокатор, радар) — радиотехническое устройство для обнаружения, опознавания, определения местоположения и удалённости различных объектов на Земле, воде, в воздухе и космосе методом *радиолокации* (см.). Основные элементы РЛС: мощный радиопередатчик, антенная система, радиоприёмник, работающий на волне радиопередатчика, световое индикаторное устройство, вспомогательное оборудование (ЭВМ, источники питания и др.). Обычно РЛС различаются по назначению (стационарные наземные, спутниковые, мобильные, смонтированные на транспортных машинах, самолётах, морских судах и т. д.), по техническим характеристикам (мощности, максимальной дальности действия, разрешающей способности, чувствительности, точности определения угловых координат и др.) и т. д. Кроме того, разнообразные РЛС применяются в системах управления воздушным движением, устанавливаются в головках самонаведения боевых ракет, *радиовзрывателях* (см.) авиабомб и артиллерийских снарядов и т. д.

РАДИОЛОКАЦИО́ННАЯ СЪЁМКА — получение изображений поверхности Земли или др. планет и небесных тел с помощью радиолокационной аппаратуры, установленной на соответствующих летательных аппаратах. Способ позволяет проводить радиолокацию в сложных метеорологических условиях, в любое время суток и надёжно получать точные снимки изучаемых объектов.

РАДИОЛОКА́ЦИЯ — (1) область радиотехники и радиотехнические методы использования направленного (рассеянного) излучения и приёма отражённых от препятствий радиоволн посредством приёмно-передающей *радиолокационной станции* (см.) с целью поиска, обнаружения, сопровождения (слежения)



и распознавания различных объектов (целей) на земле, воде, в воздухе и космосе, а также определения расстояния до объекта и его местоположения (координат) в пространстве и др. В зависимости от способов получения радиолокационной информации Р. бывает: а) активная — с пассивным ответом (когда излучаемый радиолокатором зондирующий сигнал отражается от объекта наблюдения и принимается этим же радиолокатором) и с активным ответом (когда излучаемый радиолокатором или запросчиком запросный сигнал переизлучается (ретранслируется) ответчиком облучаемого объекта и принимается этим же радиолокатором или запросчиком); б) за горизонтная — Р. объектов, расположенных за пределами дальности прямой видимости радиолокатора, основанная на использовании отражения радиоволн от ионосферы вследствие их рефракции и дифракции; в) пассивная, основанная на приёме собственного радиоизлучения наблюдаемого объекта или его радиотеплового излучения. Достоинство данного метода — скрытность работы, так как в этом случае применяется только приёмная радиостанция, а не приёмно-передающий радиолокатор; (2) область науки и техники, изучающая методы и создающая средства и системы для такого наблюдения.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО — массовое общественно-техническое движение любителей радиотехники, радиоконструирования, радиоспорта, звукозаписи и т. п., которые поддерживают радиосвязь с любителями др. стран, наблюдают за условиями приёма и др. Радиолюбителям принадлежат заслуги открытия возможности дальней связи на коротких волнах при ничтожных мощностях передатчиков, приоритет использования коротких волн в условиях Арктики, в авиации, сельском хозяйстве и др.

РАДИОМАЯК — (1) передающая радиостанция с известным географическим местонахождением, излучающая непрерывные или импульсные сигналы, ис-

пользуемые подвижными объектами для определения их местоположения (см. маяк (4)); (2) Р. аварийный — автоматический радиомаяк, предназначенный для указания места аварии (см.) самолётов, вертолётов и др. объектов с целью облегчения их поиска с помощью радиопеленгаторов; (3) Р. глиссадный — радиомаяк, излучающий сигналы, содержащие информацию для экипажа летательного аппарата о направлении снижения в вертикальной плоскости (глиссады), в результате чего летательный аппарат приземляется на начало взлётно-посадочной полосы; (4) Р. курсовой — радиомаяк, предназначенный для задания летательным аппаратам определённого курса в горизонтальной или вертикальной плоскости; (5) Р. маркерный — навигационный радиомаяк, используемый для обозначения (маркировки) пунктов, важных в навигационном отношении (напр., контрольных пунктов при заходе самолётов на посадку и при подходе судов к порту, пунктов излома маршрутов или фарватеров).

РАДИОМЁТР — (1) акустический — прибор для измерения давления звукового излучения и др. характеристик звукового поля; (2) Р. в радиотехнике — приёмное устройство радиотелескопа (см.), которое в сочетании с антенной позволяет регистрировать и исследовать излучение астрономических объектов малой мощности в радиодиапазоне; (3) Р. теплового излучения — оптико-электронное устройство для обнаружения и измерения энергии видимых и инфракрасных лучей, испускаемых нагретыми телами; (4) Р. в ядерной технике — прибор дозиметрического контроля для обнаружения и измерения активности источников ионизирующего излучения и степени радиоактивного заражения местности, различных поверхностей и сред (воды, воздуха, аэрозолей, суспензий и др.); может быть переносным и стационарным со звуковой и световой сигнализацией.

РАДИОНАВИГАЦИЯ — раздел навигации (см.), изучающий и разрабатываю-

ций теоретические вопросы и практические приёмы вождения летательных аппаратов, надводных и подводных кораблей и сухопутного транспорта с помощью радиотехнических средств и устройств.

РАДИОПЁЛЕНГ — угол между плоскостью истинного земного меридиана и направлением на *радиомаяк* (см.) или др. *радиостанцию* (см.) с известным местоположением; отсчитывается от северного направления меридиана по часовой стрелке.

РАДИОПЕЛЕНГАТОР — радиотехническое устройство для определения направления (пеленга) на объекты, излучающие радиосигналы; применяют в радионавигации и радиоразведке. Р. могут быть наземными, самолётными, корабельными, спутниковыми. (См. *радиопеленг*.)

РАДИОПЕРЕДАТЧИК — радиотехническое устройство, предназначенное для формирования модулированных электромагнитных колебаний, излучаемых через антенну в пространство в виде электромагнитных волн.

РАДИОПЕРЕДАЧА — сообщение звуковой информации посредством формирования радиочастотных сигналов *радиопередатчиком* (см.) и их излучения передающей антенной в пространство или передачи по проводам абоненту. Р. может быть открытой или кодированной. Тракт *радиовещания* (см.) начинается у переносного или стационарного *микрофона* (см.) в студии и заканчивается при *радиоприёме* (см.).

РАДИОПОМЁХИ — электромагнитные *помехи* (см.), воздействующие на системы связи и искажающие или заглушающие основной (полезный) сигнал, принимаемый *радиоприёмником* (см.). Различают помехи атмосферные (естественные), индустриальные, космические (вызванные излучением небесных тел), внутрисистемные (паразитные), преднамеренные (создаваемые специально для нарушения нормального функционирования радиотехнических средств) и др.

РАДИОПРИЁМ — выделение полезных сигналов нужного *радиопередатчика* (см.) из спектра радиоизлучения и их преобразование в вид, обеспечивающий использование содержащейся в них информации.

РАДИОПРИЁМНИК — радиоэлектронное устройство (ламповое или на транзисторах), позволяющее вести *радиоприём* (см.). Различают приёмники вещательные, детекторные, диапазонные, прямого усиления, супергетеродинные и др.

РАДИОРАЗВЕДКА — вид технической разведки, заключающийся в том, что информацию о противнике добывают путём перехвата и анализа его *радиопередач* (см.) и радиопеленгования работающих радиостанций.

РАДИОСЕКСТАНТ — радионавигационный автоматический прибор для определения высот и азимутов Солнца, Луны, искусственных спутников Земли и др. небесных объектов по их радиоизлучению. Может использоваться в любых метеорологических условиях.

РАДИОСТАНЦИЯ — комплекс радиотехнических устройств, предназначенный для генерирования, излучения, приёма, преобразования и усиления радиосигналов (радиоволн). По назначению, устройству и условиям эксплуатации Р. подразделяются на стационарные, переносные, смонтированные на наземном транспорте, бортовые (самолётные, судовые и космические), резервные аварийные и др. Р. является основным и быстрым способом обмена информацией, а в отдельных случаях — единственным средством связи и управления (в условиях полярных экспедиций, море плавания, космических полётов и др.). Дальность действия Р. определяется главным образом диапазоном частот, мощностью передатчика и приёмной антенны, чувствительностью приёмника и др.

РАДИОСТУДИЯ — специальное помещение стационарной или подвижной радиостанции, оборудованное микрофо-

нами, звукозаписывающей и др. аппаратурой для *радиовещания* (см.).

РАДИОТЕЛЕГРАФИЯ — беспроводная радиотелеграфная связь, передача по радио (см. (1)) условных сигналов телеграфной азбуки, соответствующих буквенно-цифровому сообщению (телеграмме). На передающей станции эти сигналы создаются с помощью телеграфного ключа или специального прибора — транзиттера, включённого в передатчик. На приёмной станции сигналы после детектирования и соответствующего усиления принимаются на слух или специальным буквопечатающим приёмным телеграфным аппаратом.

РАДИОТЕЛЕИЗМЕРЕНИЕ (радиотелеметрия) — область *телеизмерения* (см.), позволяющая дистанционно измерять с достаточно малыми погрешностями одновременно несколько физ. величин с передачей результатов по *радиоканалам* (см.) на пункт приёма. Широко используется в авиации, космонавтике, медицине, управлении на расстоянии различными объектами или опасными и вредными технологическими процессами.

РАДИОТЕЛЕМЕТРИЯ — *телеметрия* (см.), использующая радиоканалы связи.

РАДИОТЕЛЕМЕХАНИКА — область *телемеханики* (см.), охватывающая методы и средства передачи команд управления объектом (процессом) и контрольной (сигнальной и измерительной) информации по *радиоканалам* (см.).

РАДИОТЕЛЕСКОП — астрономический инструмент, состоящий из направленной антенны (или системы антенн) и *радиометра* (см. (2)), служащий для приёма и регистрации радиоизлучения Солнца, планет, межзвёздной среды и др. небесных объектов с последующим исследованием их характеристик.

РАДИОТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ — то же, что *радиоправление* (см.).

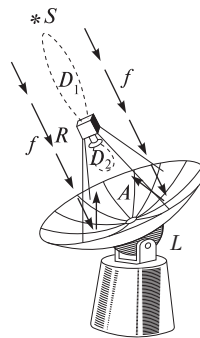
РАДИОТЕЛЕФОН — вид телефонной связи, представляющий совокупность пе-

редающей и приёмной радиоаппаратуры, предназначенной для передачи и приёма речевых переговоров по радио и радиорелейным каналам связи.

РАДИОТЭХНИКА — (1) наука об электромагнитных колебаниях высокой частоты и радиоволнах, о методах их генерации, усиления, излучения, приёма и использования в радиосвязи, телевидении, радиолокации, телемеханике, автоматике, электронной вычислительной технике и т. д.; (2) область техники, разрабатывающая и практически осуществляющая производство и применение различных радиотехнических средств (систем).

РАДИОУПРАВЛЕНИЕ — управление на расстоянии различными объектами (процессами) с помощью радиотехнических средств.

РАДИОУСТРОЙСТВО — часть радиосистемы (информационной, ориентации, локации, управления и т. д.), состоящая из радиоэлектронных средств (приборов) и выполняющая свои функции на основе использования радиоизлучений.



К ст. Радиотелескоп

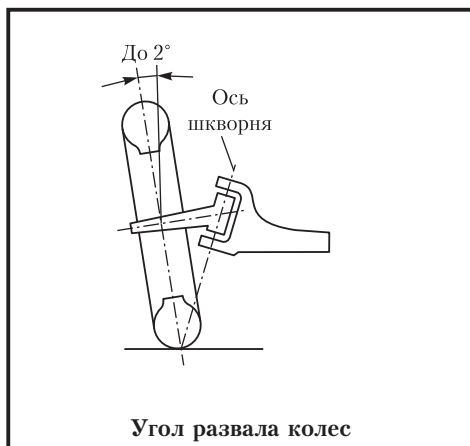
A — зеркало антенны; *R* — кабина радиометра; *D*₁ и *D*₂ — диаграммы направленности антенны и облучателя антенны; *L* — поворотное устройство радиотелескопа; *S* — источник космического радиоизлучения; *ff* — падающее на зеркало излучение

РАДИОФЫЗИКА — раздел физики, изучающий физ. процессы, связанные с электромагнитными колебаниями и волнами радиодиапазона (см. радиоволны); является научной основой *радиотехники* (см.) и *электроники* (см.). Радиофизические методы исследований широко применяют для изучения строения вещества, исследования верхних слоёв атмосферы, планет Солнечной системы, Солнца, галактик и др. небесных объектов. На основе радиофизики возникли такие смежные дисциплины, как радиоастрономия, радиометеорология, радиоспектроскопия и др., а также *голография* (см.), волоконная оптика и др.

РАДИОХИМИЯ — раздел химии, изучающий хим. и физ.-хим. свойства радиоактивных изотопов и элементов, методы их выделения, концентрирования и возможностей применения в различных областях науки и техники.

РАДИОЦЕНТР — комплекс сооружений и технических средств, в котором объединены передающие и приёмные радиостанции различного назначения (радиосвязи, радиовещания и телевизионного вещания).

РАДИОЧАСТОТА — частота электромагнитных колебаний, на которой можно практически обеспечить целесообразную передачу сигналов по *радио* (см.). О диапазоне радиочастот см. *радиоволны*.



РАДИОЭЛЕКТРОНИКА — собирательное название ряда областей науки и техники (основными среди которых являются *радиотехника* (см.) и *электроника* (см.)), связанных с передачей и преобразованием информации на основе использования электромагнитных колебаний и волн.

РАДИОЭХО — явление повторного приёма на коротких волнах одних и тех же радиосигналов, которые могут достигнуть приёмника не только по кратчайшему пути, но и огибая земной шар в противоположном направлении и даже более чем один раз. Различают ближнее и дальнее (кругосветное) Р. Дальнее Р. вызывает искажение передачи при дальних радиосвязях. Отражение электромагнитных волн от окружающих предметов (ближнее Р.) используется в радиолокации и зондировании ионосферы.

РАДИУС — отрезок прямой, соединяющий центр окружности, круга, шара с любой принадлежащей им точкой, а также длина этого отрезка.

РАДОН — радиоактивный хим. элемент из группы *благородных газов* (см.), символ Rn (лат. Radon), ат. н. 86, ат. м. наиболее долгоживущего изотопа 222 (период полураспада 3,8 сут). Образуется при распаде *радия* (см.); чаще всего встречается там, где много радиоактивных руд. Р. — газ без цвета и запаха, плотность 9,81 кг/м³, $t_{\text{кип}} = 62,6^\circ$. Малые периоды полураспада изотопов Р. обуславливают его чрезвычайную редкость. Радон применяют в научных исследованиях и в медицине (радоновые ванны). Известен метод прогноза землетрясений по изменению концентрации Р. в подземных водах.

РАЗВАЛ КОЛЁС — наклон передних управляемых колёс автомобиля наружу на угол до 2° от вертикали (см. рис.) для компенсации их отклонения внутрь при устранении зазоров во втулках шкворней и подшипниках ступиц. Р. к. облегчает управление автомобилем, обеспечивает правильное качение передних колёс, необходимое для сохранности

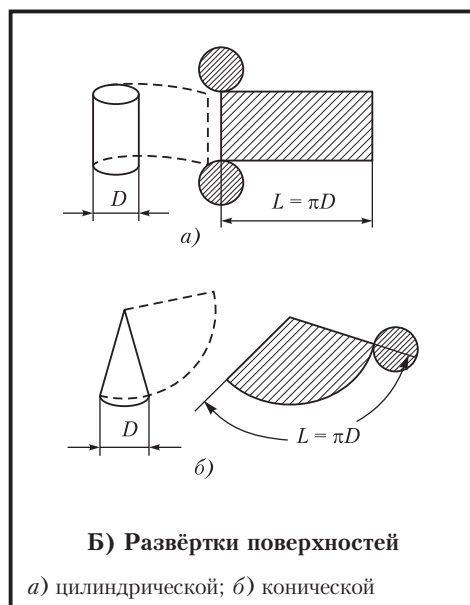
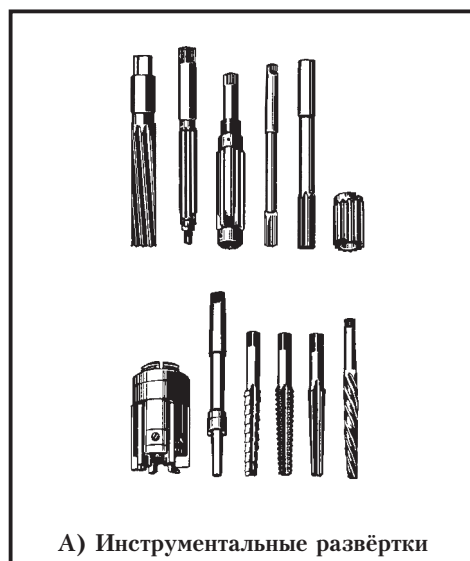
шин, а также разгружает внешние подшипники колёс.

РАЗВАЛЬЦОВЫВАНИЕ (развальцовка) — см. *вальцовка*.

РАЗВЁДКА — (1) **геологическая** — комплекс работ по выявлению промышленных запасов полезных ископаемых в земной коре, их качества и условий залегания. Р. геологическая делится на предварительную, детальную и эксплуатационную; (2) **Р. радиотехническая** — получение информации о параметрах и дислокации радиотехнических средств и их координатах посредством приёма и анализа излучаемых ими сигналов; (3) **Р. рыбы** — поиски судами-разведчиками, самолётами или спутниками скоплений рыбы для её промышленного лова.

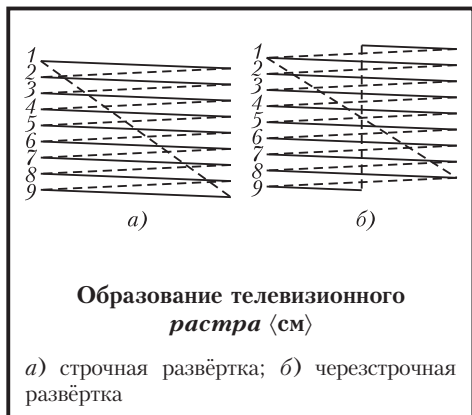
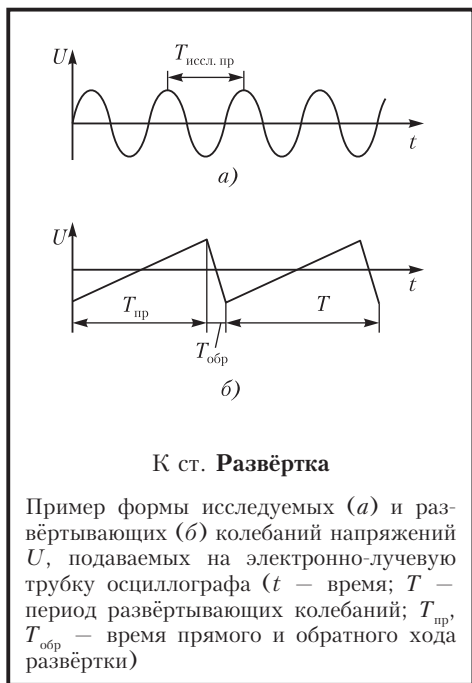
РАЗВЁРТКА — (1) **в машиностроении**: а) осевой многолезвийный режущий инструмент для повышения точности формы, размеров отверстия и уменьшения шероховатости поверхности; применяется для чистовой обработки отверстий (см. рис. А); б) развёрнутый в плоскости контур листовой заготовки или детали со сложной пространственной поверхностью (напр., шаровые цистерны, соединения трубопроводов и др.) (см. рис. Б); в) чертёж поверхности пространственной фигуры в виде совокупности её отдельных частей, отображённых в одной плоскости, при таком совмещении точек данных поверхностей с плоскостью чертежа, когда сохраняются длины всех линий фигуры; напр., Р. прямого кругового конуса есть круговой сектор вместе с кругом — основанием конуса; (2) **Р. в радиоэлектронике** — последовательное во времени обегание поверхности светочувствительного элемента (экрана кинескопа или электронно-оптического преобразователя, фотографической эмульсии и др.) сфокусированным электронным пучком, световым или лазерным лучом по определённому закону для поэлементного преобразования изображения в электрический сигнал или сигнала в изображение. Р. создаётся с помощью электрического, магнитного или комбинированного поля, изменяю-

щегося по некоторому, обычно периодическому, закону. Она лежит в основе действия осциллографов, телевизионной техники, индикаторов радиолокаторов, приборов автоматической регистрации, фототелеграфии и др. Р. может быть следующих видов: а) *ждущая*, если каждый цикл начинается только в момент



прихода специального «запускающего» сигнала, подлежащего наблюдению; б) изображения, когда осуществляется процесс поэлементного анализа (или синтеза) изображения развёртывающим элементом, перемещающимся по полю изображения в соответствии с заданным законом; в) кадровая, при которой телевизионная Р. характеризуется линейным перемещением развёр-

тывающего элемента или изображения строки в вертикальном направлении (по кадру); г) круговая, когда световое пятно описывает при своём движении окружность на экране кинескопа; д) линейная, при которой световое пятно на экране кинескопа перемещается по прямой линии с постоянной скоростью; е) непрерывная, когда по окончании одного цикла развёртывания немедленно автоматически начинается следующий; ж) спиральная, при которой развёртывающий элемент перемещается по спирали от центра к его периферии или, наоборот, с возвратом в исходную точку; з) строчная — телевизионная Р. с линейным перемещением развёртывающего элемента в горизонтальном направлении (по строкам); и) телевизионная — линейная по строкам и кадру Р. при анализе или синтезе телевизионного изображения; к) черёзстрочная — телевизионная Р., при которой полный кадр изображения передаётся в виде двух полей (полукадров), причём в первом поле развёртываются все нечётные, а во втором — все чётные строки раstra.



РАЗМЁР — (1) единицы физической величины — мера определённой физ. величины, представляющая собой её количественную характеристику, которая считается равной 1. Р. основных единиц (длины, массы, времени и др.) какой-либо системы единиц <см.> устанавливаются при их выборе и воспроизводятся, как правило, эталонами <см.>. Операция, с помощью которой определяется числовое значение той или иной величины определённого объекта, представляет собой измерение <см.> этой величины. Р. основных единиц, в свою очередь, определяют Р. всех производных единиц данной системы (напр., Р. единиц площади и объёма зависит от выбора единиц длины). См. *Международная система единиц* (СИ); (2) в технике — именованное число, характеризующее длину отрезка прямой (линейный размер) или значение угла (угловой размер) в выбранных единицах измерения (напр., диаметр изделия — 25 мм, длина балки — 5 м, угол пандуса — 15° и т. п.). Различают следую-

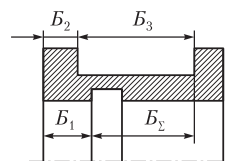
щие размеры: а) габаритный — один из Р., определяющих наружные контуры изделия, детали, машины и др. (см. *габарит*); б) действительный — Р., установленный измерением с допустимой погрешностью; в) на чертеже — число, показывающее истинное значение параметра изделия или его элементов независимо от масштаба и точности изображения; г) номинальный — основной Р. изделия, относительно которого определяются *предельные размеры* (см.) и который служит также началом отсчёта отклонений; д) предельный — два предельно допустимых Р., между которыми должен находиться *действительный размер* (см.) годной детали (изделия). Больше из этих значений называют наибольшим предельным Р., меньшее — наименьшим. Эти предельные отклонения обозначаются знаками «+» и «-» с числовыми значениями. Обычно на чертеже значение с «+» пишется над значением с «-»; е) свободный — числовое значение замыкающего звена в *размерной цепи* (см.) чертежа изделия, равное разности номинальных Р. габарита и суммы составляющих звеньев (поэлементные размеры) изделия (см. рис.).

РАЗМЁРНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ — форма зависимости физ. величины от величин, принятых за основные. Общепринятым является выражение этой зависимости через длину L, массу M и время T. В соответствии с существующими определениями и выражающими их математическими формулами площадь имеет размерность L^2 , объём L^3 , скорость LT^{-1} , ускорение LT^{-2} , сила LMT^{-2} и т.д., где положительные или отрицательные, целые или дробные степени называются показателями Р. Величины, в которые все основные величины входят в степени, равной нулю, называются безразмерными.

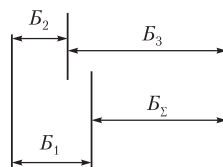
РАЗМЁРНЫЕ ЦЕПИ — замкнутые в определённой последовательности цепи взаимосвязанных составляющих линейных и угловых *размеров* (см. (2)) на чертеже, относящихся к одной или нескольким деталям (изделиям) и координирующих относительное положение

поверхностей или осей этих деталей в узле либо узлов в машине и т.п.

РАЗМЁТКА — нанесение на разность подлежащей механической обработке



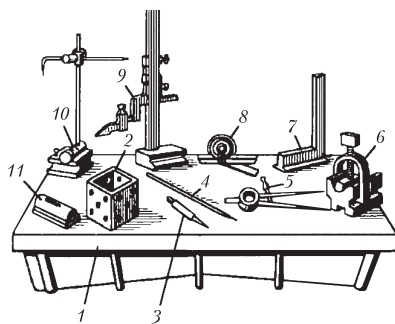
а)



б)

Подetailная размерная цепь (а) и её схема (б)

$$\text{Замыкающий размер } B_{\Sigma} = B_2 + B_3 - B_1$$



К ст. Разметка

Инструменты и приспособления, применяемые при разметке: 1 — разметочная плита; 2 — разметочный ящик; 3 — кернер; 4 — чертилка; 5 — циркуль; 6 — призма для закрепления цилиндрических деталей; 7 — угольник; 8 — угомер; 9 — штангенрейсмус; 10 — рейсмус; 11 — уровень

заготовки точек (см. *кern* (2)) и линий (см. *риска*) для обозначения мест и *размеров* (см. (2)) последующей обработки; относится к подготовительным и контрольным операциям.

РАЗНОВЁС — набор гирь различной массы, предназначенный для определения массы тел взвешиванием.

РА́ЗНОСТЬ — (1) **потенциалов** (напряжение (см. (2))) — количественная характеристика электрического поля неподвижных электрических *зарядов* (см. 4) между двумя его точками, равная работе электрического поля по перемещению единичного положительного заряда из одной точки поля в другую. Свободный положительный заряд всегда перемещается от точек с более высоким потенциалом к точкам с более низким потенциалом, отрицательный — наоборот; (2) **Р. фаз** (сдвиг фаз) — отставание во времени одного колебательного процесса от другого с такой же частотой. Р. фаз измеряется в градусах, радианах и долях периода; (3) **Р. хода** (в оптике) — разность оптических длин пути (произведений длин на соответствующие показатели преломления сред) двух световых лучей, имеющих общие начальную и конечную точки. Наличие Р. хода приводит к тому, что разные *волны* (см.), исходящие из одного источника, приходят в конечную точку с разными *фазами* (см.) светового колебания, вследствие чего возникает *интерференция* (см.) волн. Понятие используется также при характеристике распространения звуковых волн и радиоволн; (4) **Р. арифметической прогрессии** — постоянное число *d*, прибавляя которое к любому члену арифметической прогрессии получают следующий член прогрессии. Иными словами, разность арифметической прогрессии есть результат вычитания любого предыдущего члена из следующего за ним; (5) **Р. двух чисел** — результат *вычитания* (см.).

РАЗРЁЗ — (1) то же, что *карьер* (см.); (2) в **геологии** — графическое изображение строения участка земной коры на плоскости; (3) в **черчении** — изображе-

ние предмета, мысленно рассечённого одной или несколькими плоскостями. На Р. изображается то, что получается в самой секущей плоскости, и то, что расположено за ней. В зависимости от числа секущих плоскостей Р. подразделяют: на простые (при одной секущей плоскости), местные (служащие для выявления формы предмета лишь в отдельном, ограниченном месте) и сложные, которые могут быть ступенчатыми и ломаными (образованные двумя и более секущими плоскостями, расположенными под углом друг к другу).

РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ (разрешающая сила) — способность системы наблюдения (микроскопа, телескопа, фотоаппарата, радиолокационной станции и др.) и измерения (регистрации) различать и воспроизводить раздельно мелкие детали или очень близкие в пространстве, во времени или по физ. свойствам объекты и процессы. Р. с. является одним из основных и удобных параметров, характеризующих качество и эффективность работы оптических, спектральных, электронно-оптических, фотографических, телевизионных, радиолокационных, инфракрасных и др. систем и приборов, а также зрительных анализаторов. Наименьшее линейное (или угловое) расстояние между двумя точками, начиная с которого их изображения сливаются, т.е. перестают быть различимыми, называется линейным (или угловым) пределом разрешения. Обратная ему величина служит количественной мерой Р. с. оптических приборов, которая прямо пропорциональна их угловой апертуре (*относительному отверстию* (см.)) и обратно пропорциональна длине световой волны. Р. с. приёмников световой энергии зависит от структуры и хим. состава светочувствительного слоя. Она может быть выражена числом линий, раздельно различимых на 1 мм изображения штриховой решётки. (См. *мира*.)

РАЗРУШЕНИЕ — образование пор, трещин и др. нарушения сплошнос-

ти в материалах, конструкциях машин (объектов) и т.п., приводящие их в состояние, непригодное для дальнейшего функционального использования, или аварии. Различают Р.: коррозионные, начальные, пластические, усталостные, хрупкие, полные и др. Р. могут быть вызваны *взрывом* (см.).

РАЗРЯД — (1) аккумулятора — режим, обратный *зарядке* (см.) аккумуляторной батареи, определяемый её электроёмкостью и состоящий в длительной отдаче накопленной электрической энергии при включении полезной нагрузки (внешней цепи). Нельзя допускать Р. кислотного аккумулятора ниже определённого напряжения, которое для каждого типа аккумулятора имеет своё значение. Потеря заряда в нерабочем состоянии аккумулятора называется саморазрядом и обусловлена различными причинами; **(2) Р. конденсатора** — почти мгновенное изменение напряжения до нуля на обкладках заряженного конденсатора, что обусловлено отдачей накопленной им электрической энергии в подключённую внешнюю цепь (омическую или индуктивную). Переходный процесс в линейных цепях проходит по экспоненциальному закону с постоянной времени τ , равной произведению сопротивления цепи R на ёмкость C конденсатора: $\tau = RC$. При Р. через индуктивность процесс разрядки носит колебательный характер, при котором амплитуда убывает по экспоненциальному закону до затухания электромагнитных гармонических колебаний; **(3) Р. электрический в газе** (газовый разряд) — прохождение электрического тока в газе (или парах металла) за счёт накопленных электрических *зарядов* (см. (3), (4)) при искусственном или самопроизвольном увеличении проводимости среды. При этом наблюдаются различные состояния газа и разнообразные явления, используемые в технике (ртутные выпрямители, лампы дневного света, газовые трубки, импульсные лампы, стабилизаторы напряжения, тиратроны и др.). Если носители электрического тока в газе возникают под действием

электрического поля, то газовый разряд называют *самостоятельным*. Его основной механизм — *ионизация* (см.) атомов и молекул газа вследствие столкновений электрона (ударная ионизация). Если же ток в газе переносят носители, образовавшиеся благодаря внешнему ионизирующему воздействию (радиоактивное или рентгеновское излучение, свет, горячее газовое пламя и др.), то газовый разряд называют *несамостоятельным*. В этом случае при устранении внешнего ионизатора прохождение тока через газ прекращается. Переход несамостоятельного разряда в самостоятельный называется электрическим *пробоем* (см. (2)) газа, а напряжение, при котором происходит этот переход, — *напряжением зажигания*. По способу подведения энергии различают Р. на постоянном токе, переменном токе низкой частоты, высокочастотный и импульсный. В зависимости от давления, состава, газа, вида его атомов, характера, процессов на электродах, плотности разрядного тока и др. условий возникают разряды различных типов: а) *дуговой* — самостоятельный длительный Р., характеризующийся высокой плотностью тока, низким падением потенциала вблизи катода, ослепительным свечением между электродами и поддерживающийся за счёт термоэлектродной эмиссии с катода. Высокая температура плазмы дугового разряда позволяет применять его для плавки металлов, *резки* (см.) и *сварки* (см.) металлических конструкций (см. *электрическая дуга*); б) *искровой* — самостоятельный неустойчивый Р., возникающий непосредственно после пробоя разрядного промежутка и прекращающийся через короткий интервал времени после начала разряда в результате значительного уменьшения напряжения. При увеличении мощности источника напряжения искровой разряд обычно переходит в *дуговой разряд* (см.). Искровой Р. находит широкое применение в науке и технике. С его помощью инициируют взрывы и процессы горения, его используют в системе зажига-

ния двигателей внутреннего сгорания, для обработки металлов, в спектральном анализе, в переключателях электрических цепей, для регистрации заряженных частиц и др. В природных условиях искровой Р. наблюдается в виде *молний* (см.); в) *коронный* — высоковольтный самостоятельный Р., возникающий при атмосферном давлении в резко неоднородном электрическом поле вблизи острия (или тонких проводов) электродов; проявляется в виде свечения «короны» ионизированного газа вокруг электродов, где напряжённость электрического поля достигает высокого значения. Корона на проводах линий электропередачи приводит к *потере* (см. (4)) на «корону». Коронный Р. применяют в промышленности, в электрофильтрах для очистки газов, в технологии при нанесении порошковых и лакокрасочных покрытий; г) *лавиный* — несамостоятельный Р. в газе, в котором возникающие при ионизации электроны сами производят дальнейшую ионизацию. Лавинный Р. используют в счётчиках Гейгера; д) *тёмный* — самостоятельный квазистационарный Р. в газе при низком давлении и очень малой силе тока; при увеличении силы тока переходит в *тлеющий разряд* (см.); е) *тихий* — несамостоятельный Р., возникающий при ионизации газа под действием непрерывного внешнего ионизирующего потока при малых значениях плотности тока и напряжения между катодом и анодом. Свечение газа при тихом Р. не наблюдается. При росте напряжения и возрастании силы тока тихий Р. переходит в *лавиный* (см.) Р.; ж) *тлеющий* — стационарный самостоятельный Р., происходящий при сильно пониженном давлении газа (до нескольких десятков мм ртутного столба) и низкой температуре катода, сопровождается равномерным свечением плазмы во всём объёме разрядной трубки. Тлеющий Р. используют в релейных и автоматических устройствах, в счётной технике, источниках света (лампах дневного света, газосветных трубках, неоновых, импульсных, ртутных лампах и др.);

(4) Р. — порядковый номер символа в дискретной последовательности или её блоке; (5) Р. *числа* — место (позиция), занимаемое цифрой при написании числа в позиционной системе счисления. В десятичной записи цифры 1-го Р. — единицы, 2-го — десятки и т. д.

РАЗРЯДНИК — газоразрядный прибор для защиты электрических установок и цепей от перенапряжений или их коммутации. Действие прибора основано на явлении резкого увеличения его проводимости вследствие возникновения *дугового* или *тлеющего разряда* (см. (3а), (3ж)). Его используют для защиты от грозových перенапряжений (искровой разрядник) или для предотвращения пробоя изоляции установки. Р. могут быть неуправляемыми и управляемыми.

РАЗЪЁМ — место механического (или электромеханического) соединения разборных деталей, узлов, агрегатов, электрических устройств и т. п., в котором может происходить их разъединение при демонтаже. Различают технологические и эксплуатационные Р., назначение которых обусловлено требованиями и ограничениями в соответствии с технологиями, а также правилами эксплуатации изделия. Напр., технологические Р. создаются в *кокилях* (см.) или *литейной форме* (см.), по которым происходит разделение полуформы или её части. Электромеханическое устройство представляет собой электрический штепсельный Р., служащий для быстрого соединения (разъединения) одного или нескольких электрических проводов.

РАКЕЛЬ (в полиграфии) — скребок для нанесения пасты при изготовлении *печатных плат* (см. (2)) методом сеткографии.

РАКЕТА — летательный аппарат с реактивным двигателем, для работы которого не требуется окружающая среда (воздух), а движение происходит под действием реактивной силы, возникающей при выбрасывании двигателем массы сгорающего ракетного топлива

(см. *рабочее тело*). Существует много различных типов ракет, которые бывают управляемыми и неуправляемыми. Р. стала важнейшим средством для исследования космического пространства; **(1) Р. баллистическая** — ракета, полёт которой после вертикального старта и выключения двигателей происходит по баллистической траектории (по траектории свободно брошенного тела и при отсутствии действия аэродинамической подъёмной силы). Баллистические Р. могут быть одно- и многоступенчатыми, работающими на твёрдом и жидком ракетном топливе. К ним относят *межконтинентальные баллистические ракеты* (см. (4)), *космические ракеты* (см. (2)), *ракеты-носители* (см. (6)) и др.; **(2) Р. космическая** — *многоступенчатая ракета* (см. (5)), предназначенная для запуска автоматических или пилотируемых аппаратов в космическое пространство, на орбиты искусственных спутников Земли и к др. небесным телам; **(3) Р. крылатая** — беспилотный летательный аппарат, совмещающий в себе Р. и моноплан со среднерасположенным крылом трапецевидной формы. Предназначена для использования в качестве боевого снаряда воздушного, морского и наземного базирования малой и средней дальности с обычным или ядерным зарядом, служащим для поражения в боевых условиях различных объектов. Иногда так называют самолёт-снаряд; **(4) Р. межконтинентальная баллистическая (МБР)** — стратегическая управляемая многоступенчатая *баллистическая ракета* (см. (1)), входящая в класс «Земля — Земля». Дальность полёта — свыше 10 000 км. Может быть оснащена ядерными головными частями. Её пуск осуществляется с наземных (шахтных) или подвижных пусковых установок, а также с подводных лодок в надводном и подводном положениях; **(5) Р. многоступенчатая** (составная) — ракета, состоящая из двух или большего количества отдельных Р. (ступеней), работающих последовательно (или параллельно), и по мере расхо-

дования топлива сбрасывающая использованные и не нужные для дальнейшего полёта ракетные ступени. Обеспечивает перемещение больших грузов на дальние расстояния; **(6) Р.-носитель** — многоступенчатая управляемая ракета для выведения в космос полезного груза, искусственных спутников Земли, космических кораблей, автоматических межпланетных станций и др.; **(7) Р. составная** — то же, что *многоступенчатая ракета* (см. (5)).

РАКЁТНЫЙ ДВІ́ГАТЕЛЬ — *реактивный двигатель* (см.), — создающий силу тяги в результате истечения из него реактивной струи вещества (см. *рабочее тело*), обладающей кинетической энергией. Возникающая при этом сила называется реактивной силой (или тягой) и направлена противоположно истечению рабочего тела. В отличие от *двигателей* (см.) др. видов в Р. д. нет специального устройства — *движителя* (см.), им является сам Р. д. Различают два основных класса Р. д.: ракетные (РД) и воздушно-реактивные (ВРД). ВРД используется главным образом в авиации, РД — в ракетной технике и космонавтике. В зависимости от вида энергии, преобразуемой РД в кинетическую энергию реактивной струи, различают хим., ядерные, электрические, газоаккумуляторные, а также комбинированные РД. По агрегатному состоянию топлива РД подразделяются на жидкостные (ЖРД), твёрдотопливные (РДТТ) и РД на гибридном (смешанном) топливе (ГРД). По назначению и характеру использования в ракетно-космической технике РД подразделяются на основные (стартовые, маршевые) и вспомогательные (рулевые, корректирующие, тормозные и др.).

РА́МА — **(1) в строительной механике** — несущая конструкция в общественных и промышленных зданиях, инженерных сооружениях (мосты, путепроводы, эстакады и др.), состоящая из стержневых элементов из металла, железобетона, дерева и т. п., жёстко соединяемых

в узлах, не допускающих взаимного поворота. Стержневая система может быть плоской или пространственной. Вертикальные стержни такой конструкции называются стойками (или колоннами), горизонтальные — ригелями; **(2) Р. в технике** — общее название стреловых, геометрически неизменяемых силовых конструкций в различных областях техники (авиационной, автомобилестроения, вагоностроения, станкостроения, судостроения и др.); служит основанием и опорой для крепления (подвески) агрегатов, двигателей, механизмов, кабин, кузовов, рессор, суппортов и др. Р. обладает большой прочностью и жёсткостью и не допускает деформирования при всех условиях работы. Обычно она состоит из двух продольных балок (лонжеронов), соединяемых поперечными балками (траверсами), но может иметь и др. конструкцию (напр., велосипедная рама); **(3) Р. оконная** (и дверная) — обычно прямоугольный замкнутый элемент, как правило из деревянных брусков, заделываемый в проём стены для навешивания или вставки оконных переплётов (и дверных полотен).

РАНГОУТ — совокупность деревянных или стальных частей оснащения кораблей (судов) — мачты, стеньги, гафели и др., предназначенных для постановки парусов, крепления флагов, сигнальных устройств и т.п. На современных надводных кораблях Р. служит для установки антенн, судовых огней, подъёма сигналов, крепления грузовых стрел и др. целей.

РАСКИСЛЕНИЕ МЕТАЛЛА — удаление (для улучшения качества) из жидкого металла (главным образом стали), полученного плавкой, растворённого в нём кислорода. Р. м. осуществляют путём введения в металл раскислителей (восстановителей) — хим. элементов, образующих стойкие соединения с кислородом, которые переходят из металла в шлак и удаляются в виде газа (оксида углерода). Основными раскисляющими элементами являются углерод, марганец,

кремний, алюминий, титан. Металлические раскислители обычно присаживают в виде ферросплавов.

РАСПАР — самая широкая часть доменной печи (между шахтой и заплечиками).

РАСПЕЧАТКА — лист или рулон бумаги, на котором напечатана выведенная из ЭВМ информация о результатах обработки текста программы. (См. также *листинг*.)

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ — научно-техническое направление, возникшее в рамках *кибернетики* (см.) и связанное с разработкой теоретических основ и практической реализацией устройств и систем (измерительных и регистрирующих средств, математического обеспечения и ЭВМ) разных уровней, предназначенных для обнаружения и распознавания неизвестных объектов, явлений, ситуаций, процессов и отнесения их к определённому классу или типу с целью принятия решения человеком или автоматической системой. Методы Р. о. используются в процессе машинной диагностики различных заболеваний, при создании роботов, в автоматизированных системах управления, в ядерной и космической физике, химии, геологии, криминалистике (распознавание изображений и речевых сигналов) и др. Кроме этого, Р. о. активно развивается в связи с задачами самообучения и в системах *искусственного интеллекта* (см.).

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ — простейшее механическое программное устройство в виде стального *вала* (см.), снабжённого кулачками; обеспечивает заданный порядок выполняемых машинных операций и цикличность процесса в целом. Р. в. широко применяется в различных автоматических и телемеханических устройствах и в двигателе внутреннего сгорания, где называется также кулачковым валом (кулачки производят открытие и закрытие клапанов двигателя).

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ШКАФ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ — устройство

для коммутации кабельных линий телефонной сети. В нём производится также переключение цепей при развитии телефонной сети или при перераспределении абонентов.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЩИТ — применяемое в электроэнергетике коммутационное устройство для приёма и распределения электрической энергии одного напряжения на станциях, подстанциях, а также у потребителей. Р. щ. включает электрические аппараты, устройства защиты и автоматики, сигнальные и измерительные приборы, сборные и соединительные шины и др. Р. щ. электрической станции состоит из ряда щитов и называется центральным Р. щ., или распределительным устройством.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ — (1) *волн* — процесс изменения состояния упругой среды (твёрдой, жидкой или газообразной) или поля, при этом энергия от какого-либо внешнего источника возмущения (колебаний или излучения) передается в виде *волн* (см.). Основное свойство всех волн независимо от их природы заключается в том, что в них осуществляется перенос энергии без переноса вещества. Наиболее важными характеристиками Р. волн являются длина волны и её скорость в среде; при Р. волн наблюдаются такие явления, как *интерференция* (см.), *дифракция* (см.), *поляризация* (см.), (2), (5), *отражение* (см.), *преломление* (см.), *поглощение* (см.). Р. волн различается в зависимости от того, как возмущения среды ориентированы относительно направления движения волны (см. *продольная волна*, *поперечная волна*, *поверхностные волны*); (2) Р. *звука* — передача звуковых колебаний в упругой среде от источника возникновения в пространство в виде акустических волн. Скорость Р. звука различна в разных средах (в воздухе — 331 м/с, в воде — 1490 м/с, в стали — 6000 м/с). Р. звука характеризуется частотным спектром и интенсивностью, которая зависит от амплитуды звукового давления, свойств среды и от формы вол-

ны. В твёрдых телах звуковые колебания распространяются в виде поверхностных, продольных и поперечных волн, в газовой и жидкой средах — в виде продольных и поверхностных волн. При переходе звука из одной среды в др. имеют место преломление, отражение и поглощение. Акустическая волна, отражённая от какого-либо препятствия, называется эхом; (3) Р. *радиоволн* — процесс передачи в пространство электромагнитных колебаний радиодиапазона (см. *радиоволны*) от источника возмущения (напр., от радиопередатчика к приёмнику). Это явление лежит в основе радиосвязи, радиовещания, радионавигации, радиолокации. Радиоволны различных длин по-разному распространяются у поверхности Земли, в земной атмосфере и космосе. Длинные волны ($\lambda = 10^4 - 10^3$ м) распространяются преимущественно вдоль земной поверхности, огибая её вследствие дифракции и отражения от *ионосферы* (см.). Их можно принимать на больших расстояниях за пределами прямой видимости антенны. Средние волны ($\lambda = 10^3 - 10^2$ м) испытывают меньшую дифракцию у поверхности Земли, поэтому распространяются на меньшие расстояния за пределы прямой видимости. Короткие волны ($\lambda = 10^2 - 10$ м) ещё менее способны к дифракции у поверхности Земли, но хорошо отражаются ионосферой. Многократные отражения коротких волн от ионосферы и земной поверхности делают возможной радиосвязь на коротких волнах между любыми точками на Земле. Ультракороткие волны не отражаются ионосферой и не огибают поверхность Земли в из-за дифракции. Их приём возможен в пределах прямой видимости антенны (телевышки) передатчика. Короткие (сантиметровые) электромагнитные волны используют для связи с космическими аппаратами. Они без препятствий проходят сквозь ионосферу в космос. Скорость Р. радиоволн в вакууме равна скорости света; (4) Р. *света* — это распространение электромагнитных *волн* (см.) видимого диапазона длиной от 800 (красный) до 400 (фиолетовый) мкм, воспринимаемых

глазом и являющихся причиной зрительных ощущений. Именно в оптическом излучении отчётливо проявляются одновременно волновые и корпускулярные (фотонные) свойства электромагнитного излучения. В силу общей природы электромагнитных волн для видимого излучения характерны те же оптические явления и общие основные законы, которым подчиняются эти волны. Скорость Р. света в вакууме — около 300 000 км/с, в любой др. среде она меньше.

РАССЕЯНИЕ — (1) **звук** — возникновение дополнительных звуковых полей в результате *дифракции* (см.) звука на препятствиях, неоднородностях среды или неровных и неоднородных границах раздела сред. Явление Р. наблюдается по всем направлениям, отличным от направления распространения проходящей (рассеиваемой) звуковой волны; (2) **Р. радиоволн** — произвольные изменения первоначального направления *распространения радиоволн* (см. (3)) и образование вторичных радиоволн, распространяющихся в различных направлениях; эти процессы происходят вследствие неоднородностей либо среды распространения, либо — отражающей поверхности. Р. радиоволн вызывает их ослабление по мере распространения в среде. Явление наблюдается в ионосфере, тропосфере, на атмосферных осадках (дождь, снег, град), на шероховатостях, неровностях земной поверхности и т. п.; (3) **Р. света** — явление, при котором в потоке световой энергии *лучи* (см.) света в результате многократного отражения и преломления в среде распространения из-за её оптической неоднородности (колебания плотности среды) или присутствия в ней взвешенных частиц (туман, пыль, дым) получают самое разнообразное направление, вследствие чего сила света во всех направлениях одинакова. Рассеянием света обусловлены голубой цвет чистого неба и состояние видимости в атмосфере. Свет диффузно рассеивается шероховатыми (матовыми) и ворсистыми поверхностями.

РАССЕЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ — группа хим. элементов, которые, как правило, не образуют самостоятельных минералов, а присутствуют в виде примесей в минералах более распространённых элементов. К типичным Р. э. относятся рубидий, таллий, галлий, индий, скандий, германий, гафний и др. Р. э. извлекают попутно из руд др. металлов или полезных ископаемых (углей, солей, фосфатов и др.).

РАСТВОРИМОСТЬ — способность вещества образовывать в смеси с др. веществами однородные системы — *растворы* (см.), в которых оно находится в виде отдельных атомов, ионов, молекул или частиц. Р. выражается *концентрацией* (см. (1)) растворённого вещества в его насыщенном растворе. Р. газов в жидкостях зависит от температуры и давления, а жидких и твёрдых веществ — практически только от температуры.

РАСТВОРИТЕЛИ — неорганические (вода, азотная кислота и др.) или органические (бензол, ацетон, спирты, хлороформ и др.) соединения, а также смеси (бензин и др.), способные растворять (см. *растворимость*) различные жидкости, газы или твёрдые вещества. Применяются в научных исследованиях, лабораторной практике и многих производствах (пластмасс, лаков, резины, киноплёнки и т. д.). Подавляющее большинство органических Р. — токсичные, горючие, а также летучие вещества, образующие с воздухом взрывные смеси.

РАСТВОРОСМЕСИТЕЛЬ (растворомешалка) — машина для приготовления специальных растворов (см. *растворы строительные*), применяемых при кладочных и штукатурных работах. Смесительным органом машины служит барабан с вращающимся валом, на котором закреплены винтообразные лопасти, перемешивающие песок, вяжущий материал и воду.

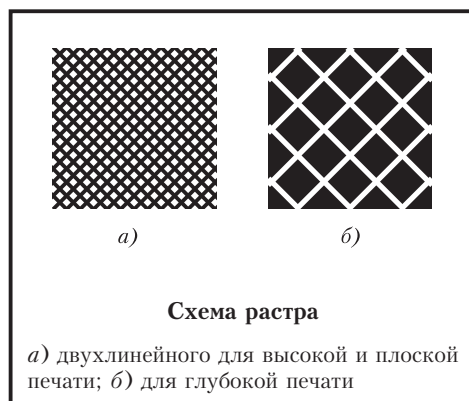
РАСТВОРЫ — (1) **однородные** (гомогенные) по внешнему виду системы

переменного состава, состоящие обычно из двух или нескольких веществ (компонентов), равномерно распределённых друг в друге в виде отдельных атомов, ионов или молекул. Любой Р. состоит из *растворителя* <см.> и растворённого вещества. Возможность образования Р. обуславливается *растворимостью* <см.>. Р. могут быть жидкими (Р. солей в воде, золота в ртути — амальгама), газообразными (воздух или смеси газов) и твёрдыми — это в основном сплавы металлов (аустенит, сплав меди и никеля). Физ. свойства и состав Р. зависят от соотношения их компонентов, которые могут разделиться, что приведет к возникновению новой фазы (фаз), т.е. к изменению фазового состояния системы. Напр., испарение воды из солевого раствора приводит к увеличению его *концентрации* <см.> и выпадению в осадок (при пересыщении раствора) твёрдой фазы — кристаллов соли. По концентрации растворённого вещества Р. подразделяют на ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные; **(2) Р. строительные** — общепринятое название смеси вяжущего материала (цемент, гипс, известь), мелкого наполнителя (песок, дроблёный шлак и др.), воды, в некоторых случаях — красящих и цветных веществ, а также др. добавок. В результате схватывания раствора образуется искусственный каменный материал. По назначению различают Р. строительные: кладочные (для кладки фундаментов, стен, сводов, печей, столбов и т.п.), штукатурные (для образования различных штукатурных слоёв) и для изделий (для формования из них тонкостенных строительных элементов и деталей).

РАСТОЧНЫЙ СТАНОК — металло-режущий станок для точной обработки предварительно подготовленных отверстий вращающимся инструментом (свёрлами, зенкерами, развёртками, фрезами, разными видами резцов). Р. с. иногда используют для обтачивания торцов деталей, фрезерования плоскостей и т.п. Различают горизонтально-расточные, координатно-расточные, алмазно-рас-

точные и специализированные виды станков. Все они снабжаются точными измерительными устройствами, позволяющими производить расточку без предварительной разметки и применения др. приспособлений. В Р. с. рабочее движение сообщается инструменту, а движение подачи — инструменту или изделию, устанавливаемому на рабочем столе станка.

РАСТР — **(1)** оптический прибор в виде сетки чёрных линий, нанесённых под прямым углом друг к другу на прозрачном материале (или прозрачных линий с чёрными клетками между ними), сетки с большим количеством мелких отверстий либо множеством линз или зеркал и т.п. Р. служит для структурного преобразования направленного пучка света. Прозрачный Р. пропускает свет, а светотражающий его отражает. Р. обладает свойствами: а) множащими, позволяющими получать большое количество одинаковых оптических изображений одного и того же предмета; б) анализирующими, проявляющимися в разложении оптического изображения на большое количество элементарных частей (точек, линий и т.д.); в) интегрирующими, когда создаётся одно (целостное) пространственное изображение предмета из его элементарных частей (обратно анализу). Эти свойства широко используют в полиграфии для печатания полутоновых чёрно-белых и цветных изображений,



в фотографии — для получения стереоскопических и (или) цветных изображений, в научной высокоскоростной растровой регистрации и в др. областях науки и техники. Р. изготавливают механическим или фотографическим способом; (2) Р. **телевизионный** — совокупность светящихся строк на экране кинескопа, образуемая развёрткой полного кадра.

РАСТЯЖЕНИЕ — СЖАТИЕ — простейший вид *деформации* <см.>, возникающей в деталях машин и сооружений под действием сил, направленных вдоль продольной оси детали. При растяжении происходит увеличение первоначальной длины растягиваемого стержня, при сжатии — укорочение. При удлинении стержня его поперечное сечение уменьшается, при сжатии — наоборот.

РАФИНИРОВАНИЕ — совокупность технологических процессов при получении чистых металлов, металлических сплавов, масел, сахара и др., не содержащих вредных и ненужных примесей. В основе методов Р. (пирометаллургический, электролитический и хим.) лежит различие свойств разделяемых элементов — температур плавления, плотности и др. Очистку благородных металлов называют аффинажем.

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ — совершенствование техники, улучшение методов или организации какой-либо работы, деятельности или производства.

РА́ЦИЯ — сокращённое название переносной (бортовой) радиостанции малой или средней мощности.

РА́ШПИЛЬ — ручной слесарный инструмент, вид *напильника* <см.> с редкой крупной и острой насечкой, обычно в виде полуконических режущих зубьев. Применяется для грубой обработки мягких металлов, дерева, кости, кожи и др.

РЕАГЕНТ (исходное вещество) — вещество, вступающее в какую-либо хим. реакцию. Вещества, получающиеся в результате реакции, называются продуктами реакции.

РЕАКТИ́В ХИМИ́ЧЕСКИЙ — хим. препарат, применяемый для проведения реакций в научной и лабораторной практике с целью хим. анализа, установления присутствия или определения количества того или иного вещества в исследуемом продукте. Различают Р. х.: особой чистоты (ос.ч.), химически чистые (х.ч.), чистые для анализа (ч.д.а.), чистые (ч.), очищенные (очищ.), технические (техн.).

РЕАКТИ́ВНАЯ МО́ЩНОСТЬ — величина, характеризующая скорость обмена энергией между генератором переменного тока и магнитным (или электрическим) полем цепи, создаваемым электротехническими устройствами (индуктивностью и ёмкостью). Р. м. возникает в цепи при наличии сдвига фаз между силой тока и напряжением. Поскольку условия потребления энергии в цепи зависят от этого сдвига фаз, весь ток в цепи можно разделить на две составляющие — активную, находящуюся в фазе с напряжением и поэтому вызывающую потребление энергии в цепи, и реактивную, сдвинутую по фазе относительно напряжения в цепи на 90° и поэтому не вызывающую потребления энергии. Для синусоидального тока Р. м. равна произведению силы тока в цепи и напряжения на синус угла (сдвига фаз) между ними. Единица Р. м. — вар (вольт-ампер реактивный).

РЕАКТИ́ВНАЯ ТУРБИ́НА — турбина (газовая, паровая, гидравлическая), ротор которой использует силу реакции потока, возникающую при расширении *рабочего тела* <см.> в каналах, образованных её лопатками турбины. В Р. т. не менее 50 % потенциальной энергии рабочего тела преобразуется в лопаточных каналах в кинетическую энергию.

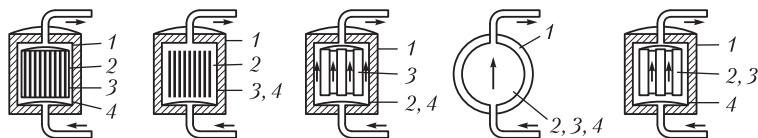
РЕАКТИ́ВНАЯ ТЯ́ГА (реактивная сила) — сила реакции (отдачи) струи рабочего тела, вытекающей из сопла реактивного двигателя (см. *ракетный двигатель*), приводящая в движение двигатель и связанный с ним аппарат в направлении, противоположном направлению ре-

активной струи. Принцип реактивного движения используется в *ракетах* (см.) различных классов, реактивных самолётах, снарядах и др.

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — двигатель прямой реакции, *реактивная тяга* (см.) которого создаётся отдачей вытекающей из него струи рабочего тела. Различают воздушно-реактивные и *ракетные двигатели* (см.).

РЕАКТОР — (1) **биологический** (ферментёр) — аппарат для получения в промышленном масштабе различных биологических продуктов при размножении микроорганизмов в питательной среде и стерильных условиях, при определённых температурах и др. параметрах культивирования; (2) **Р. химический** — аппарат для проведения хим. реакций при определённых температурах и давлениях. Р. хим. широко применяют в различных отраслях хим., пищевой промышленности, медицине, где носят различные названия — автоклавы, камеры, колонны и др.; (3) **Р. электрический** — высоковольтный электрический аппарат (в виде катушки индуктивности), применяемый для ограничения тока короткого замыкания и поддержания достаточного напряжения на шинах распределительного устройства при коротком замыкании в сети. Эти Р. устанавливаются на станциях, подстанциях и у потребителей; (4) **Р. ядерный** (устаревшее название — атомный) — устройство, в котором осуществляется управляемая ядерная цепная реакция деления ядер

тяжёлых элементов, сопровождающаяся выделением огромного количества тепловой энергии. В качестве ядерного горючего используют делящиеся ядра некоторых изотопов урана и плутония, способные делиться под действием нейтронов. Деление ядер происходит в активной зоне Р. при определённой (критической) концентрации делящихся ядер. Управление Р. осуществляется с помощью специальных управляющих (регулирующих) стержней, вводимых в активную зону реактора. Поглощая значительную часть нейтронов, они делают невозможным развитие неуправляемой цепной реакции. При увеличении мощности свыше установленного значения включаются автоматы, погружающие управляющие стержни в глубь активной зоны. Энергия, выделяющаяся при работе Р., выводится с помощью жидкого или газообразного теплоносителя. Обычно для безопасности активная зона окружается отражателем, отбрасывающим значительную часть вылетающих нейтронов внутрь активной зоны, а сам Р. — бетонным устройством радиационной защиты. Различают Р. ядерные: по энергии нейтронов, вызывающих деление ядер (ядерные Р. на тепловых, быстрых и промежуточных нейтронах); по характеру распределения ядерного топлива в замедлителе (гомогенные и гетерогенные); по используемому замедлителю (лёгкая или тяжёлая вода, графит, бериллий и др.); по назначению (энергетические, исследовательские и др.) и т. д. Р. ядерные используют для выработки электрической энергии на



Реактор ядерный

1 — отражатель; 2 — топливо; 3 — замедлитель; 4 — теплоноситель

атомных электростанциях и в ядерных силовых установках атомных судов, для научных исследований, воспроизводства ядерного топлива и т. д. Ведутся работы по созданию управляемого термоядерного Р., в котором энергию получают за счёт синтеза лёгких атомных ядер, происходящего при очень высоких температурах. (См. *токамак*.)

РЕА́КЦИИ — (1) **связей** — силы воздействия тел на точки механической системы, в которых стесняется свобода её движения. Р. связей возникают (согласно закону Ньютона) как пассивные силы противодействия при наличии активных сил, действующих на *механические связи* (см. (2)). Напр., силы, с которыми опоры поддерживают балку (опоры реакции), с увеличением нагрузки (активные силы) на неё пропорционально возрастают. Направления Р. связей определяются видом механической связи (шарнирная, стержневая, с помощью нити); (2) **Р. химические** — процессы превращения одних веществ в др., выражающиеся в изменении их исходных хим. составов и свойств. В отличие от *реакций ядерных* (см. (5)) при хим. Р. сами атомы не изменяются, а лишь переходят из одного состояния в др., при этом сохраняется общее число атомов каждого данного элемента. Р. хим. изображают хим. символами и уравнениями, в которых передают начальное и конечное состояния процесса: $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ (Р. соединения), $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$ (Р. разложения). Существует несколько основных типов Р. хим.: соединения, разложения, замещения, обмена, нейтрализации и др. По направлению протекания Р. хим. делятся на обратимые и необратимые. (См. *равновесие химическое*.) Р. хим. классифицируют по кинетическому механизму, характеру процесса, типам частиц, участвующих в Р. (ионные, радикальные), фазовому состоянию реагирующей системы (газо-, жидко- и твёрдофазные). Гомогенные хим. Р. протекают в объёме фазы, гетерогенные — на поверхности раздела фаз. Р. хим., сопровождающиеся выделением

теплоты, называют экзотермическими, а сопровождающиеся поглощением теплоты — эндотермическими; (3) **Р. химические цепные** — сложные Р., которые, однажды начавшись при определённых условиях (напр., наличии света для фотохим. реакций и др.), продолжают далее поддерживать сами себя до полного истощения участвующих в них веществ. К Р. хим. цепным относятся процессы окисления (горение, взрыв), хлорирование, крекинг, полимеризация и др. Эти Р. могут быть следующих видов: а) *неразветвляющиеся*, которые начинаются при первом же столкновении активной частицы (возбуждённый атом или свободный радикал, обладающие ненасыщенной валентностью) с исходными молекулами, В результате такого взаимодействия возникает самоподдерживающаяся цепочка последовательно протекающих и повторяющихся Р.; это происходит до тех пор, пока цепь по тем или иным причинам не оборвётся; б) *разветвлённые*, которые могут начинаться медленно, но затем самоускоряться в прогрессии вплоть до протекания со взрывом (напр., соединение водорода с кислородом). Процесс происходит в условиях, когда число свободных атомов, готовых начать свою отдельную ветвь размножения, удваивается с каждым новым поколением, безудержно и лавинообразно нарастая. Оканчивается такая хим. цепная Р. полным истощением исходных веществ или мощным взрывом; (4) **Р. цепные ядерные** — вид *ядерной реакции* (см. (5)), заключающийся в процессе деления атомных ядер тяжёлых элементов (урана или плутония) под действием нейтронов на несколько более лёгких радиоактивных ядер (осколков) с образованием новых (вторичных) двух или трёх нейтронов деления, которые могут обеспечить поддержание Р. и вызвать последующее деление ядер такого же типа. Условия протекания Р. цепных ядерных: а) наличие примесей (элементов), поглощающих нейтроны; б) наличие минимального количества вещества (критическая масса), необходимого

для такой Р.; в) достаточная скорость нейтронов, вызывающих деление ядер. Р. цепные ядерные — способ извлечения мощной ядерной энергии, который может быть управляемым (см. *реактор* (4)) или неуправляемым — в виде атомного взрыва, сопровождающегося мощной ударной волной и сильнейшим световым излучением, а также вылетом вторичных нейтронов, гамма-квантов и радиоактивных осколков. Осуществление Р. цепной ядерной возможно в том случае, когда коэффициент воспроизводства нейтронов (коэффициент размножения) становится равным 1 (число актов деления в единицу времени постоянно). В реакторе это достигается введением в активную зону регулирующих стержней (кадмиевых и др.), которые активно поглощают нейтроны. С их помощью можно изменять коэффициент размножения в широких пределах, разгоняя или останавливая реактор. В тех случаях, когда стремятся вызвать взрыв (напр., бомбы), добиваются того, чтобы коэффициент размножения имел по возможности наибольшее значение; (5) Р. **ядерные** — самопроизвольные или искусственные превращения одних ядерных атомов в др. в результате перестройки структуры ядер или изменения количества нуклонов в них при взаимодействии с элементарными частицами (в т. ч. с гамма-квантами) либо друг с другом. Р. ядерные могут протекать с выделением или поглощением энергии и сопровождаться: полным распадом ядра атома при попадании в него частицы, обладающей большой энергией (скоростью), делением ядра на две неравные части, испусканием протонов, нейтронов, альфа-частиц и гамма-квантов. Известно свыше тысячи видов различных Р. ядерных. К ним относятся *реакции цепные ядерные* (см. (4)) деления тяжёлых ядер и Р. синтеза — образования ядер атомов более тяжёлых элементов (напр., гелия) в процессе слияния ядер более лёгких элементов (напр., водорода). Эта Р. сопровождается выделением огромной энергии на 1 кг реагирующего вещества. (См. *термоядерная реакция*.) В про-

стейшем случае при записи Р. ядерной в левой части указывают ядро мишени и частицу, которой обстреливают данное ядро, в правой части — продукты реакции и вылетающую частицу, а также выделенную или поглощённую энергию. Напр.: ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H} - 1 \text{ МэВ}$. Эта запись обозначает расщепление ядра азота быстрой альфа-частицей (ядром гелия-4). Уравнение чётко иллюстрирует соблюдение закона сохранения электрического заряда, полного числа нуклонов, энергии и др. величин. В приведённом примере сохраняются электрический заряд ($7 + 2 = 8 + 1$) и число нуклонов ($14 + 4 = 17 + 1$). Р. идёт с поглощением энергии (-1 МэВ). Р. ядерные широко используют в энергетике, науке, технике, получения искусственных *изотопов* (см.) и др.

РЕА́КЦИЯ ЯКО́РЯ — явление в машинах постоянного тока, которое заключается в воздействии тока якоря на магнитное поле электрической машины, в результате чего поле машины изменяется (искажается кривая индукции в воздушном зазоре и смещается физ. нейтраль). В машинах с явно выраженными полюсами изменяется магнитный поток, входящий в якорь. В генераторах это явление вызывает дополнительное падение напряжения с увеличением нагрузки, а в двигателях неблагоприятно сказывается на коммутации. Для уменьшения вредного влияния Р. я. в машинах постоянного тока укладывают компенсационные обмотки в пазах полюсных башмаков.

РЕБО́РДА — выступающая часть на краю обода шкива или железнодорожного колеса, удерживающая ремень, канат, трос от сползания со шкива или препятствующая сходу колеса с рельса.

РЕБРО́ — общая сторона двух соседних граней многогранного угла или многогранника.

РЕВЕРБЕРА́ЦИЯ — процесс постепенного затухания *звука* (см.) в закрытых помещениях после прекращения коле-

баний источника звука, обусловленный повторными отражениями звуковых волн от различных поверхностей (естественная реверберация); искусственная реверберация создаётся с помощью ревербератора (устройство для создания искусственной реверберации электрическими или электроакустическими методами). От времени Р. во многом зависит *акустика* (см.) помещения; при слишком большой Р. помещение создаёт гулкое звучание, при слишком малой — глухое, звуки теряют свою выразительность.

РЕВЕРСИРОВАНИЕ — изменение направления движения (вращения) машины (двигателя, станка и т.п.) либо её отдельных элементов на обратное.

РЕВЕРСОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — устройство, позволяющее изменять схему подключения электродвигателей к электросети для изменения направления их вращения.

РЕВОЛЬВЁР — личное многозарядное неавтоматическое нарезное стрелковое оружие с вращающимся барабаном — патронником-магазином ёмкостью 6—7 патронов калибром 7,62 или 11,56 мм. Служит для поражения живых целей на расстояниях до 100 м.

РЕВОЛЬВЁРНАЯ ГОЛÓВКА (поворотный барабан или диск) — приспособление металлорежущего станка (револьверного, карусельного и др.), микроскопа, киносъёмочного аппарата и др. В ней закрепляется несколько режущих инструментов, оптических систем и т.д., которые перемещаются при её повороте.

РЕВОЛЬВЁРНЫЙ СТАНО́К — разновидность токарного станка с *револьверной головкой* (см.), позволяющей обрабатывать заготовки сравнительно сложной формы большим количеством режущих инструментов, которые применяются частью одновременно, а частью последовательно. Станок может иметь вертикальную, горизонтальную или наклонную револьверную головку. На этих станках обрабатывают детали из прут-

кового материала, закрепляемого цанговым зажимным механизмом, встроенным в шпиндель; литые и кованные заготовки, закрепляемые в патроне. Производительность Р. с. выше производительности обычного токарного благодаря револьверной головке.

РЕГЕНЕРА́ЦИЯ — (1) восстановление исходных свойств и состава отработавших материалов (воды, воздуха, масел, резины и др.) для их повторного использования. Осуществляется с помощью определённых физ.-хим. процессов в специальных устройствах — регенераторах. Широко применяется при очистке воздуха, воды, нефтяных масел, в литейном производстве (регенерация формовочной земли), в производстве резины и ядерной технике, а также в системах *жизнеобеспечения* (см.) на подводных лодках, обитаемых космических станциях и др.; (2) восстановление с заданной точностью параметров искажённого или утраченного вследствие каких-либо причин сигнала или записи информации. Процесс осуществляется автоматически с помощью специальных схем; (3) использование теплоты отходящих газообразных продуктов горения для подогрева топлива или воздуха, поступающих в теплотехническую установку (напр., *рекуператор* (см.)).

РЕГИ́СТР — (1) в *вычислительной технике* — типовой блок ЭВМ, осуществляющий приём, хранение, преобразование и выдачу информации в двоичной системе. Р. всегда входит в состав арифметического устройства, устройства управления ЭВМ (Р. команд) и во многие др. блоки; (2) в *связи* — устройство для приёма, временного хранения в цифровой форме адресной абонентской информации на автоматических телефонных и телеграфных станциях.

РЕГИСТРА́ЦИЯ — фиксирование путём записи на какой-либо носитель информации наблюдаемых явлений, процессов, результатов измерений или вычислений, сообщений, переданных по каналу связи на вход регистрирующего устройства

(самописца, фотоаппарата, магнитофона, ЭВМ и др.).

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ — техническое обслуживание определённых видов техники, имеющее планово-профилактический характер с целью сохранения её эксплуатационных качеств. Объём и периодичность этих работ определяются эксплуатационной документацией.

РЕГУЛИРОВАНИЕ — автоматический или ручной процесс поддержания или преднамеренного изменения режима работы технического устройства или каких-либо физ. величин (параметров) во времени и (или) пространстве в соответствии с требованиями получения определённых результатов или по заранее заданным законам. Автоматическое Р. осуществляется с помощью автоматических регуляторов по замкнутой схеме: объект регулирования — *регулятор* (см.). Замкнутый контур Р. связан с внешней средой, которая формирует регулирующее воздействие на объект Р. В зависимости от характера регулирующего воздействия различают следующие системы Р.: а) программного управления; б) следящие, в которых управляющий сигнал формируется по сигналу *ошибки* (см. (4)); в) стабилизации, в которых воздействие формируется по отклонению регулируемой величины от заданного значения или по измеренному *возмущению* (см. (3)) (см. рис.); г) автоматического поиска (экстремальные регулируемые системы, в которых режимы работы выбираются так, что регулируемые параметры поддерживаются на экстремальном уровне при непрерывном изменении возмущающих воздействий).

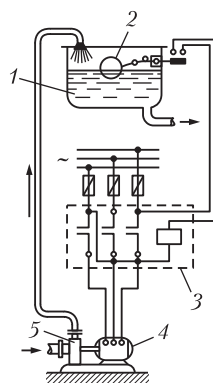
РЕГУЛИРУЕМАЯ ВЕЛИЧИНА — входная величина *регулятора* (см.), в котором она сравнивается с заданным значением. В системе автоматического управления эта величина должна поддерживаться постоянной (в системах стабилизации) или изменяться в соответствии с заданной программой (в следящих сис-

темах и системах программного управления).

РЕГУЛИРУЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ — выходная величина *регулятора* (см.) в системе автоматического управления, представляющая собой результат воздействия регулятора на *регулируемую величину* (см.) с целью приближения её значения к заданному.

РЕГУЛЯТОР — ручное или автоматическое устройство, посредством которого осуществляется *регулирование* (см.). Основными узлами Р. являются: измерительный, сравнивающий и исполнительный органы. Различают Р.: напряжения, силы тока, частоты, громкости, тембра, давления, температуры, скорости, расхода, мощности и др.

РЕДАКТОРЫ — вид *приложений* (см.), предназначенных для работы с *документами* (см.), внесения в них правок и изменений. Их также называют *процессорами* (см.) (обработчиками) документов. Выделяют, в частности, Р. текстов, графических файлов, электронных таблиц,



**Принципиальная схема
автоматического регулирования уровня**

1 — напорный бак; 2 — поплавковый регулятор уровня; 3 — пускатель (контактор); 4 — электродвигатель; 5 — центробежный насос

презентаций, аудио- и видеозаписей. Начать работу с документом можно либо открыв его для редактирования, либо создав новый.

РЕДАН — ступенчатый уступ различной формы (см. рис.) на днище глиссера, поплавках гидросамолёта или корпусе быстроходного катера, служащий для разрыва водяного потока с целью уменьшения гидродинамического сопротивления движению и скорому выходу корпуса из воды на глиссирование (скольжение по водной поверхности) под действием гидродинамических подъёмных сил.

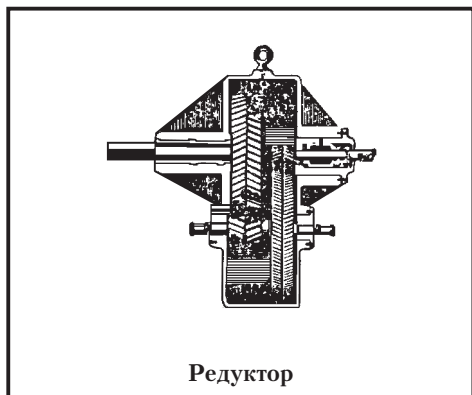
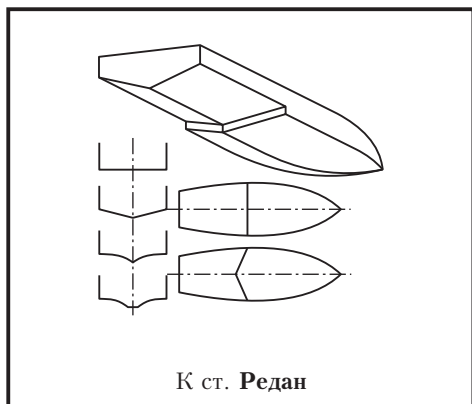
РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ — см. *редкие элементы*.

РЕДКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ — условное название большой группы (около 60) хим. элементов, из которых большинс-

тво (свыше 50) — *редкие металлы* (см.). Поэтому термин «редкие элементы» часто заменяют термином «редкие металлы», которые ещё недостаточно освоены и используются. К ним относятся лёгкие редкие металлы — литий, рубидий, бериллий и др.; особую категорию составляют тугоплавкие редкие металлы — титан, цирконий, ванадий, молибден, вольфрам и др. Есть ещё *редкоземельные элементы* (см.), радиоактивные металлы и актиноиды — они рассеяны в земной коре, и их извлечение связано со значительными технологическими трудностями.

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ (РЗМ) — см. *редкоземельные элементы*.

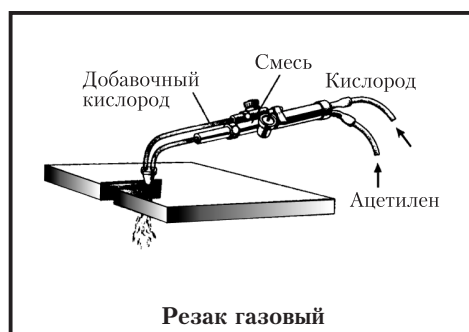
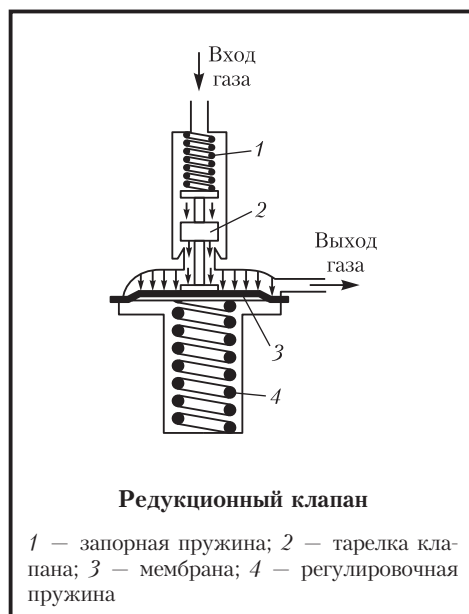
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (РЗЭ) — группа из 15 хим. элементов, размещённых в 57-й клетке *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.) (лантано), а также скандий и иттрий. Все они химически активны (как правило, трёхвалентны) и сходны по своим хим. и некоторым физ. свойствам; в природе встречаются совместно друг с другом и трудно делимы (образуют нерастворимые оксиды). Название «редкоземельные элементы» исторически сложилось на рубеже XVIII—XIX вв., когда ошибочно считали, что минералы, содержащие элементы цериевого и иттриевого подсемейств, редко встречаются в земной коре. Однако РЗЭ составляют $\frac{1}{6}$ часть всех известных элементов и более $\frac{1}{4}$ существующих на Земле металлов. Главным источником РЗЭ цериевой группы и тория является минерал монацит. По запасам сырья РЗЭ не являются редкими, по суммарной распространённости они превосходят свинец в 10 раз, молибден — в 50 раз, вольфрам — в 165 раз. Редкоземельные металлы получают восстановлением соответствующих оксидов и фторидов электролизом безводных солей и др. методами. РЗЭ используют в чёрной и цветной металлургии, стекольной и керамической промышленности, в производстве лазеров, в электронике, в телевидении и др.



РЕДУ́КТОР — (1) зубчатый, червячный или гидравлический механизм (*передача* *см.*), служащий для уменьшения частоты вращения (угловых скоростей) при передаче движения от одного *вала см.* к др. и, соответственно, для увеличения вращающих *моментов см.* (2)). Р., в котором передаточное число можно изменять, называется *коробкой передач см.* (1), (3); (2) устройство для автоматического снижения до необходимого уровня давления газов и жидкостей при их перепуске из полости высокого давления в полость более низкого давления с поддержанием постоянства давления в одной из этих полостей на постоянном уровне. Снижение давления осуществляется с помощью *редукционного клапана см.* (см. рис.).

РЕЖИ́М — (1) совокупность параметров технического устройства, условий его эксплуатации и порядка функционирования — фактические или требуемые для получения нужного результата; (2) Р. *интерактивный* — режим непосредственного взаимодействия человека-пользователя с ЭВМ, для которого характерным является периодическое повторение цикла, включающего выдачу машине задания, получение и анализ ответа; (3) Р. *полёта* — состояние устойчивого движения летательного аппарата, при котором параметры, характеризующие это движение в пространстве, остаются неизменными в течение определённого необходимого времени. Так, Р. горизонтального полёта определяется постоянством скорости, высоты, перегрузки, углов атаки, частоты оборотов двигателя и др.; (4) Р. *работы*: а) *двигателя* — состояние работающего *двигателя см.*, характеризующее совокупностью значений мощности (тяги), а также параметров при принятом *законе регулирования см.*, определяющих происходящие в двигателе процессы, тепловую и динамическую напряжённость его деталей. Различают установившиеся и неустойчивые Р. работы двигателя; б) ЭВМ — совокупность форм и приёмов работы ЭВМ, направленных

на достижение определённой цели. Различают такие виды Р., как автоматический, диалоговый, командный, пакетный, синхронный, текстовый и др.; (5) Р. *реального времени* — приём и обработка данных, когда обеспечивается взаимодействие ЭВМ или человека с внешними процессами в темпе, соизмеримом со скоростью протекания этих процессов; (6) Р. *резания металлов* — основные характеристики технологического процесса обработки заготовок на металлорежущих станках (совокупность скорости, глубины и угла резания, подачи и др.); (7) Р. *реки* (речной режим) — харак-



тер сезонных изменений речного потока и русла; различают Р. реки: естественный (сезонный) и зарегулированный Р., который осуществляется с помощью гидротехнических сооружений.

РЕЗА́К ГА́ЗОВЫЙ — инструмент, которым осуществляется процесс кислородной резки металлов. Р. (см. рис.) состоит из двух основных частей: одна из них, совершенно сходная со сварочной *горелкой* (см.), предназначена для смешивания горючего газа с кислородом и образования подогревающего пламени, вторая — для подачи струи режущего кислорода.

РЕ́ЗАНИЕ МЕТА́ЛЛОВ — (1) технологический процесс механической обработки металлов путём снятия слоя металла в виде стружки с поверхности заготовки с целью получения необходимых формы, точности размеров и чистоты поверхности, заданных чертежом детали. Осуществляется на металлорежущих станках (токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, шлифовальных и др.) или вручную с помощью металлорежущего инструмента; (2) обработка металлов пластической деформацией наружных слоёв под воздействием накатывающего инструмента. Применяется для образования рисок или сетки на поверхностях деталей машин и приборов (напр., на рукоятках), для формообразования зубьев зубчатых колес или резьбы на деталях, для нанесения шкал и т. п.



Обработка металла резцом

РЕЗЁРВ — имеющиеся в запасе комплекты оборудования, источники энергии и др.

РЕЗЕРВЬИРОВАНИЕ — метод повышения *надёжности* (см.) путём использования дополнительных средств или возможностей с целью сохранения работоспособного состояния устройства или системы при отказе одного или нескольких их элементов.

РЕЗÉЦ — однолезвийный режущий инструмент, применяемый при обработке *резанием металлов* (см.), дерева, пластмасс и др. материалов (см. рис.); обычно состоит из тела (стержня, корпуса, державки или диска) и головки, рабочая режущая часть которой имеет определённую геометрическую форму и выполнена из материала или оснащена материалом с твёрдостью, превышающей твёрдость обрабатываемого материала. Существует множество типов Р., а также видов и углов их заточки; они различаются по технологическим группам станков (токарные, строгальные, долбежные и др.), по видам подачи (продольные, радиальные, тангенциальные и др.), по конструкции (цельные, составные, с механическим креплением режущих пластин и др.), по материалу режущей части (углеродистые, быстрорежущие, твёрдосплавные, минералокерамические, алмазные), по обрабатываемому материалу (для дерева, металла, полимерных материалов) и др. признакам.

РЕЗЫ́НА — эластичный материал, получаемый *вулканизацией* (см.) каучука. По структуре различают Р.: монолитные и пористые, мягкие, твёрдые (эбонит) и полутвёрдые. Р. обладает высокими электроизоляционными свойствами, газовой и водонепроницаемостью и др. ценными физ. качествами, что делает её важным и часто совершенно незаменимым конструкционным материалом для производства разнообразных изделий, технология изготовления которых выделена в самостоятельную отрасль. Области применения Р. широки и разнообразны:

электро- и радиотехника, авиационная, автомобильная, хим. промышленность, производство шин, приводных ремней, транспортёрных лент, резиновых шлангов и трубок, обуви, защитных средств, предметов санитарии и гигиены и т. д.

РЕЗЬИСТОР — радио- или электротехническое изделие, обладающее только активным электрическим сопротивлением и определяющее в цепи силу тока и напряжение. Различают Р.: проволочные и непроволочные, постоянного и переменного сопротивлений класса точности от единиц до сотых долей %, рассеиваемой мощности. Р. применяют в радиотехнических, вычислительных, измерительных, электронных и др. устройствах.

РЁЗКА МЕТАЛЛОВ — в отличие от *резания металлов* (см. (1)), это — процесс отделения частей (заготовок) от сортового и листового металла режущим инструментом на ножовочных, круглопильных и отрезных токарных станках, ножницах и прессах, а также путём сжигания и расплавления металла в зоне резки, когда образующийся расплавленный металл свободно вытекает или выдувается струёй газа из этой зоны. В последнем случае резка бывает газокислородной, воздушно-дуговой, плазменно-дуговой, термомех. и др. Способы резки не отличаются точностью и применяются для получения заготовок. Процесс отделения металла инструментами (или машинами) ударного действия называется рубкой металла.

РЕЗОНАНС — явление резкого возрастания амплитуды установившихся механических, электрических, звуковых и др. *вынужденных колебаний* (см. (2)) в колебательной системе при совпадении частоты внешнего воздействия с частотой *собственных колебаний* (см. (9)) системы. (См. *колебательный контур*.) Явления Р. играют большую роль в разных областях науки и техники — как положительную (в радиотехнике, акустике), так и отрицательную, приводящую к разрушению различных сооружений и устройств (напр., моста).

РЕЗОНАТОР — колебательная система (или тело), в которой может накапливаться энергия и возникать явление *резонанса* (см.). Различают Р.: акустические (напр., струна, камертон, мембрана, воздушная полость и др.), кварцевые (основным элементом является кварцевая пластина с определённой ориентацией плоскости среза), магнитострикционные (в виде ферритового сердечника, совершающего механические колебания под воздействием возбуждающего переменного магнитного поля), оптические, являющиеся совокупностью отражающих поверхностей (зеркал), в пространстве между которыми могут возбуждаться световые волны (см. *лазер*), электрические (см. *колебательный контур*) и др.

РЕЗЬБА́ — чередующиеся выступы и впадины определённого профиля, расположенные по винтовой линии на телах вращения; применяется для разъёмного соединения деталей машин, уплотнения различных устройств в местах разъёма или обеспечения перемещений одной детали по др. Различают Р.: по профилю — треугольную, прямоугольную, круглую, трапецевидную; по системе мер — метрическую и дюймовую, по назначению — трубную, упорную, крепёжную, часовую, окулярную и др., по количеству винтовых заходов — 1-, 2-, 3-ходовую, по расположению — наружную (винт, болт) и внутреннюю (гайка), по направлению — правую и левую.

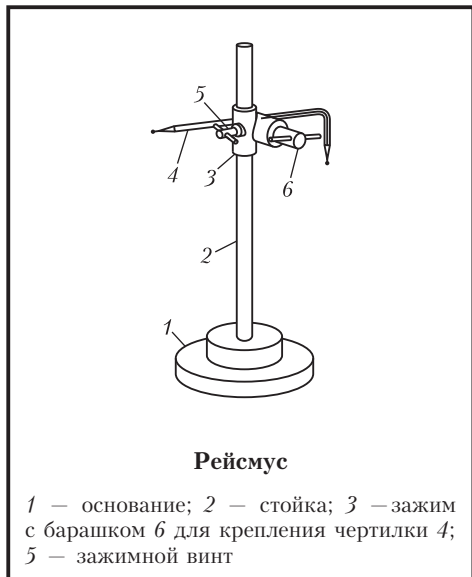
РЕЗЬБОНАРЕЗНО́Й ИНСТРУМЕНТ — металлорежущий инструмент для нарезания *резьбы* (см.) на различных деталях. Различают инструмент для нарезания наружной резьбы на винтах, болтах, шпильках и др. деталях и для нарезания внутренней резьбы в гайках, втулках и др. К Р. и. относятся *резцы* (см.), *метчики* (см.), плашки, резьбовые гребёнки и фрезы, резьбонарезные головки и т. д. Нарезание резьбы может осуществляться вручную и на металлорежущих станках.

РЕЙКА — (1) **геодезическая**: а) нивелирная (см. рис.) — деревянный брус

длиной 3–4 м с шашечной или штриховой шкалой (с делениями по 1–5 см), применяемый при *нивелировании* *⟨см.⟩* для определения высот двух точек; (б) дальномерная (концевая, штриховая или шкальная) — используется в качестве переменного или постоянного базиса при измерении расстояний оптико-механическими дальномерами; (2) **Р. зубчатая** — деталь реечного *зубчатого зацепления* *⟨см.⟩* в виде призматического или цилиндрического стержня, на одной из сторон которого нарезаны зубья. Применяется в механизмах станков, подъёмных



Геодезическая нивелирная шашечная рейка



Рейсмус

1 — основание; 2 — стойка; 3 — зажим с барашком 6 для крепления чертилки 4; 5 — зажимной винт

кранах, погрузочно-разгрузочных машинах и т. п.; (3) разновидность пиломатериалов, получаемых при опиловке кромок необрезанных досок или как отходы лесопильного производства.

РЕЙСМУС (рейсмас) — инструмент для перенесения размеров с масштабной линейки на заготовку и нанесения на заготовке разметочных линий, параллельных базовой; стальной заострённый стержень (чертилка), укрепляемый на стойке зажимным барашком для фиксирования необходимого размера.

РЕЙСМУСОВЫЙ СТАНОК — деревообрабатывающий станок для плоского фрезерования (простругивания) пиломатериалов, заготовок или деталей до заданной толщины (в размер). Режущий инструмент — ножевой вал, установленный над рабочим столом (толщину заготовки изменяют, поднимая или опуская стол).

РЕКЛАМА́ЦИЯ — претензия, заявление потребителя (получателя) к поставщику в связи с несоответствием нормам качества поставленных изделий, услуг, товаров и т. д., а также их некомплектностью, нарушением сроков поставок и др. и требование по этим причинам соответствующего возмещения. Р. является основанием для безвозмездного ремонта или замены некондиционных изделий.

РЕКОМБИНА́ЦИЯ — явление, противоположное *ионизации* *⟨см.⟩*; представляет собой процесс самостоятельной нейтрализации ионизированных атомов и молекул в результате столкновений носителей *зарядов* *⟨см.⟩* противоположных знаков.

РЕКО́РДЕР — электромеханический преобразователь (магнитный или пьезоэлектрический) электрических колебаний звуковых частот в соответствующие механические колебания острия резца, который вырезает бороздку в виде спирали на равномерно вращающемся диске. Для воспроизведения механической записи звука применяются звукосниматели с твёрдыми корундовыми или сап-

фировыми острями, форма которых точно соответствует профилю бороздки на грампластинке (см. *адаптер*).

РЕКТИФИКАЦИЯ — способ разделения жидких смесей, состоящих из двух или большего числа компонентов, на их составные части; основан на многократном испарении жидкости и раздельной конденсации паров её компонентов в особых перегонных аппаратах — ректификационных колоннах. В промышленности используют ректификационные колонны различных конструкций. Работают они в большом интервале температур, могут функционировать в условиях очень глубокого вакуума или высокого давления. Разделение жидкостей по температурам кипения — один из важнейших процессов хим. технологии. Способ широко применяют для получения бензина, керосина и различных масел из нефти, спирта-ректификата — из др. исходных продуктов; из сжиженных газов при Р. получают чистые кислород, азот, метан, гелий, аргон, неон и др. Р. используют не только для разделения компонентов и выделения ценного продукта, но и для удаления нежелательных примесей.

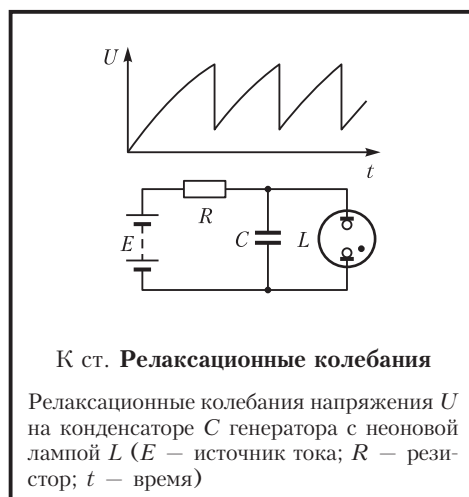
РЕКУПЕРАТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ — электрическое торможение электродвигателей путём перевода их в генераторный режим; применяется для торможения электропоездов, электровозов, трамваев, троллейбусов и т. п. или при их затяжном спуске на уклонах. При Р. т. используется кинетическая или потенциальная энергия электроподвижного состава, которая преобразуется в электрическую, возвращаемую в питающую сеть электроприводом. Р. т. позволяет избежать вредных последствий длительного торможения и при спуске вести электротранспорт с одной определённой скоростью.

РЕКУПЕРАТОР — теплообменная установка поверхностного типа, в которой теплообмен между теплоносителями происходит непрерывно через разделяющую их стенку; применяется в металлургии и др. областях промышленности, где

происходит утилизация теплоты отходящих газов.

РЕКУПЕРАЦИЯ — (1) в **теплотехнике** — использование части физ. теплоты газообразных продуктов горения, отходящих из какой-либо теплотехнической установки, для подогрева воздуха, газа, питательной воды котлов и т. п. Р. позволяет уменьшить потери теплоты с уходящими газами и повысить КПД установки. Она осуществляется в *рекуператорах* (см.), регенераторах, воздухо- и водоподогревателях и др.; (2) Р. **электрической энергии** — работы электродвигателя, в генераторном режиме, при котором механическая энергия тормозящегося механизма превращается в электрическую и возвращается в питающую сеть (см. *рекуперативное торможение*); (3) Р. в **химии** — улавливание и выделение паров ценных органических растворителей, находящихся в смеси с др. веществами, с целью их повторного использования. Р. осуществляется путём избирательной *абсорбции* (см.) и *адсорбции* (см.) веществами, поглощающими из смеси лишь рекупируемый пар (газ) с последующим выделением его из поглотителя путём нагревания (десорбции).

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ — *автоколебания* (см.), возника-



ющие в нелинейных системах, которые существенно отличаются по форме от синусоидальных. Каждый период таких колебаний может быть разделён на несколько резко разграниченных этапов, соответствующих медленным и быстрым изменениям состояния системы, что позволяет рассматривать Р. к. как разрывные. Простейший пример генератора таких колебаний — газоразрядная лампа с параллельно подключёнными конденсатором и источником тока. Когда напряжение на конденсаторе при его зарядке возрастает до значения, при котором лампа зажигается, через неё начинает течь ток и конденсатор быстро разряжается через лампу до напряжения, при котором лампа гаснет. В этот момент процесс начинается вновь. Период таких колебаний определяется продолжительностью между зарядом конденсатора (при погасшей лампе) до напряжения её зажигания и его разрядом (при горящей лампе). Период колебаний можно изменять в широких пределах, изменяя ёмкость конденсатора и зарядное сопротивление. Р. к. применяют в измерительной технике, автоматике, телевидении, телеуправлении и др. областях электроники. Для их создания служат разнообразные генераторы Р. к. (блокинг-генераторы, мультивибраторы и др.).

РЕЛАКСАЦИЯ — процесс постепенного возвращения физ. системы из неравновесного состояния, вызванного внешними причинами, в равновесное после прекращения их действия. Релаксационными процессами являются, напр., исчезновение упругих напряжений в жидкости, вызванных кратковременно действующей силой, переход квантовой системы из неравновесного состояния в равновесное, выравнивание неравномерно распределённой концентрации растворённого вещества в результате диффузии, постепенное ослабление напряжённого состояния тела при его постоянной деформации. Количественной характеристикой релаксационного процесса является время Р.

РЕЛЁ — автоматическое устройство для осуществления требуемой коммутации электрических цепей управления под влиянием слабого командного сигнала извне (электрического тока, световых или инфракрасных лучей, звуковых или электромагнитных колебаний, механических перемещений или др. воздействий физических величин или изменения характеристик (свойств) материалов). Устройство состоит из *релейного элемента* (см.) и группы электрических контактов, которые замыкаются (или размыкаются) при скачкообразном изменении фиксированного состояния релейного элемента. Основные характеристики Р.: а) принцип действия (электромагнитное, оптическое, акустическое, тепловое, механическое, магнитное и др.); б) назначение (управление коммутацией различных систем, обеспечение нужной выдержки времени, защита от перегрузки по току, защита от недопустимого перегрева, ограничение числа оборотов и др.); в) электрические параметры (род и сила тока, напряжение, частота и др.); г) особенности контактов (количество, вид, способ возврата) и др. Р. применяют в автоматике и телемеханике, в аппаратуре связи и вычислительных машинах, в измерительной технике и энергетике и т. д.

РЕЛЕЙНЫЙ ЭЛЕМЕНТ — простейшее переключающее устройство с двумя (или более) фиксированными состояниями, которое входит в состав любого *реле* (см.). Может скачком изменять своё состояние, при этом исполнительный орган Р. э., связанный с коммутируемой цепью, переходит из одного состояния устойчивого равновесия в др. По принципу действия различают Р. э.: электрические, оптические, механические, тепловые и др.. По характеру исполнительного органа они делятся на контактные (электрические контакты) и бесконтактные (напр., изменяющие своё внутреннее сопротивление и др.).

РЕЛЬЕФ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ — распределение электрического потенциала

на поверхности экрана или мишени электронно-лучевого прибора.

РЕЛЬС — стандартная мерная балка определённого профиля, изготовленная прокаткой стальных слитков на специальных рельсопрокатных станах и служащая в качестве создания ровной поверхности для качения колёс подвижного железнодорожного состава, городского рельсового транспорта, тележек на заводских путях, крановых тележек на подкрановых путях, вагонеток в шахтах и т. д. Р. состоит из головки, по которой катится колесо, шейки и подошвы, которая костылями крепится к шпалам и передаёт на них давление, оказываемое на Р. колёсами (см. рис.). Р. является также составным элементом железнодорожной автоматики и телемеханики, образуя электрическую рельсовую цепь, в которой проводниками тока служат сами рельсы. Два рельса образуют широкую или узкую рельсовую колею; иногда используют один рельс, например, для перемещения кран-балки, в монорельсовой дороге.

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ АСТРОФИЗИКА — раздел астрофизики, изучающий на основе теории тяготения А. Эйнштейна свойства сверхплотных космических тел (плотность, близкая к ядерной и превышающая её) — нейтронных звёзд и чёрных дыр.

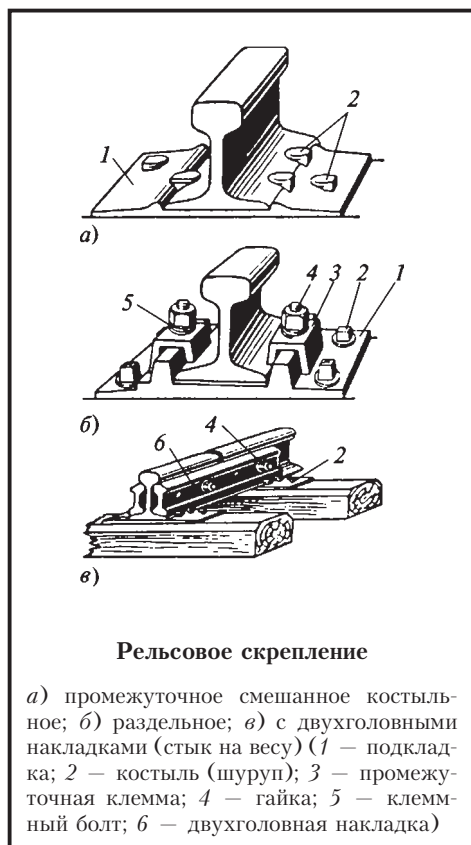
РЕЛЯТИВИСТСКАЯ КОСМОЛОГИЯ — теория строения и эволюции Вселенной в целом, основанная на общей теории относительности (см.) и являющаяся частью более общей науки — космомикробиологии.

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ МЕХАНИКА — раздел теоретической физики, рассматривающий классические законы движения тел (частиц) при скоростях, сравнимых со скоростью света в вакууме. Р. м. основана на специальной теории относительности.

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ СКОРОСТЬ — скорость, близкая к скорости света в вакууме.

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ЧАСТИЦА — частица, движущаяся с *релятивистской скоростью* (см.).

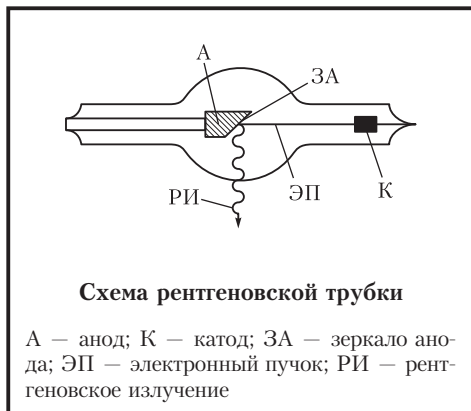
РЕМЁНЬ — длинная гибкая и прочная полоса кожи или др. плотного эластичного материала (хлопчатобумажной прорезиненной ткани), используемая для фиксации положения кого-либо (привязные ремни безопасности) или закрепления чего-либо (багажа, упряжи и др.), а также в качестве замкнутого гибкого элемента для передачи вращения между валами. Передача осуществляется приводным Р., охватывающим с натяжением шкивы этих валов (ременная передача). Приводные Р. могут иметь поперечное, прямоугольное, круглое, клиновидное сечение или иметь трапециевидные выступы на рабочей поверхности, входящие в зацепление с зубьями на шкивах.



РЕМОНТ — комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности машин, механизмов, приборов, деталей и т. д., а также по восстановлению их ресурсов или составных частей. Различают следующие виды Р.: плановый, внеплановый, аварийный, капитальный, средний, текущий, выполняемый в зависимости от технического состояния объекта, согласно *регламентным работам* (см.) и др. Р. может выполняться в специальных стационарных или полевых условиях.

РЕНИЙ — хим. элемент, символ Re (лат. Rhenium), ат. н. 75, ат. м. 186,20. Рений не только один из самых редких элементов, но и крайне рассеянный. Чистый рений — серебристо-белый металл, плотность $21\,030\text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = 3180^\circ\text{C}$; он стоек к коррозии и жаропрочен. Сплавы рения с вольфрамом, молибденом, танталом применяют в авиа- и ракетостроении, в электро- и атомной технике. Его используют как катализатор в нефтехим. промышленности, для защиты изделий от износа и коррозии и др.

РЕНТГЕН — внесистемная единица экспозиционной *дозы* (см.) рентгеновского и гамма-излучений, определяемая по их ионизирующему действию на сухой атмосферный воздух; сокращённое обозначение Р. Дозе в 1 Р соответствует образование $2 \cdot 10^9$ пар ионов в 1 см^3 воздуха при 0°C и давлении 760 мм рт. ст.; $1\text{ Р} = 2,5 \cdot 10^{-4}\text{ Кл/кг}$.



РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА — электровакуумный прибор для получения *рентгеновских лучей* (см.); представляет собой стеклянный сосуд с впаянными в него электродами (катодом и анодом), к которым подводится высокое напряжение. Электроны, испускаемые катодом, ускоряются сильным электрическим полем в пространстве между электродами и бомбардируют анод (антикатод). При ударе электронов об анод их кинетическая энергия частично преобразуется в энергию рентгеновского излучения. Конструкции Р. т. весьма разнообразны и определяются условиями их применения. По способу получения свободных электронов Р. т. делятся на ионные и электронные. Различают Р. т. для диагностики и терапии в медицине, рентгеновского анализа и рентгенодефектоскопии, рентгеновской микроскопии, микрорентгенографии и рентгеновской литографии, рентгенографии материалов и др. КПД рентгеновских трубок очень мал (от 0,15% при 20 кВ и до 8% при 1 МВ).

РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ (рентгеновы лучи, рентгеновское излучение) — невидимое глазом коротковолновое электромагнитное *излучение* (см. (2, и)), занимающее спектральную область между гамма- и ультрафиолетовым излучениями в пределах длин волн от 10^{-15} до 10^{-8} м (от 10^{-4} до 10^3 \AA) и образующее при торможении (столкновении) потока быстрых электронов в веществе. Естественными источниками рентгеновского излучения являются Солнце и др. космические объекты, земные источники — *рентгеновская трубка* (см.), некоторые радиоактивные изотопы, ускорители и накопители электронов. Р. л. могут преломляться, отражаться, претерпевать *дифракцию* (см.) и *интерференцию* (см.), но только в тех веществах, в которых расстояния между атомами близки к их длине (главным образом в кристаллах). Рентгеновское излучение обладает высокой проникающей способностью, вызывает почернение фотопластинки, свечение некоторых веществ, ионизирует

газы, оказывает вредное биологическое действие на живые клетки. Эти свойства используют в науке, технике и медицине для просвечивания непрозрачных предметов с целью обнаружения дефектов в них, для исследования хим. состава вещества и его кристаллов, просвечивания больных и лечения злокачественных опухолей, стимуляции роста растений и борьбы с вредителями сельского хозяйства и т. д.

РЕНТГЕНОВСКИЙ АППАРАТ — совокупность оборудования для получения и использования *рентгеновских лучей* (см.). По назначению эти аппараты делятся на технические (для рентгеновского анализа, дефектоскопии и др.) и медицинские; по условиям работы и использования — на стационарные, передвижные и переносные.

РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОСКОП — прибор для исследования микроструктуры различных объектов в рентгеновском излучении, при этом предел разрешения может превышать разрешение световых микроскопов на 2—3 порядка. Р. м. может быть оснащён различными преобразователями рентгеновского изображения в видимое в сочетании с телевизионными системами.

РЕНТГЕНОВСКИЙ ТЕЛЕСКОП — прибор для исследования временных и спектральных свойств источников космического рентгеновского излучения (Солнца, пульсаров, квазаров и ряда галактик), а также для определения координат этих источников и построения их изображения. Рентгеновская астрономия является частью общей астрономии, и для лучшего проведения наблюдений в этой области длин волн Р. т. с помощью ракет и искусственных спутников Земли выносятся за пределы земной атмосферы.

РЕНТГЕНОВСКИЙ ЭКРАН — приёмник, преобразующий падающее на него рентгеновское излучение в видимое длинноволновое свечение; представляет собой тонкий слой порошкообразного люминофора, связанного прозрачным

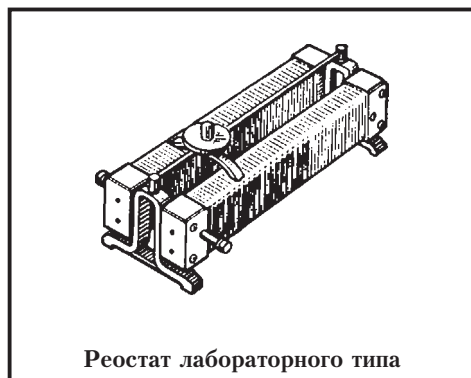
клеем в однородную плёнку, укреплённую на подложке — картонном или пластмассовом листе.

РЕНТГЕНОМЕТР — прибор для измерения количества поглощённого веществом рентгеновского и гамма-излучений (экспозиционной дозы) или мощности дозы (см.).

РЕОЛОГИЯ — наука о деформации и течении реальных сплошных сред со структурной *вязкостью* (см.) дисперсных систем, обладающих *эластичностью* (см.). Рассматривает процессы, связанные с необратимыми остаточными *деформациями* (см.) вещества (релаксация напряжений, упругое последствие, ползучесть материалов). Р. связана с основными законами гидромеханики, теориями упругости и пластичности, может рассматриваться как часть механики сплошных сред. В ней широко используют методы вискозиметрии (определённые *вязкости* (см.)). Проблемы Р. часто возникают во многих областях техники, в физике полимеров, дисперсных систем, в биофизике, при изучении грунтов.

РЕОМЕТР — прибор для измерения расхода газа, состоящий из *диафрагмы* (см. (4)) и дифференциального *манометра* (см.), объединённых в одном (обычно стеклянном) блоке.

РЕОСТАТ — электрический аппарат (устройство), включаемый в электрическую цепь для регулирования (плавно или ступенями) и ограничения силы тока



Реостат лабораторного типа

или напряжения. Р. состоит из активного (омического) сопротивления и подвижного контакта (переключателя ступеней). В зависимости от материала проводящего элемента различают Р.: металлические (проволочные), жидкостные или угольные; наиболее распространены металлические. Для регулирования силы тока в нагрузке Р. включается в цепь последовательно; для регулирования напряжения в широких пределах он включается как *потенциометр* (см. (1)), являясь в этом случае регулируемым *делителем напряжения* (см. (2)). По назначению Р. делятся на: пусковые (для пуска двигателей), регулировочные, пуско-регулирующие и нагрузочные.

РЕ́ПЕР — в геодезии — особый знак, вделанный в стену долговременных каменных сооружений или в монолит грунта, обозначающий и закрепляющий на местности точку, абсолютная высота которой определена *нивелированием* (см.). Система этих точек (реперов) является высотной опорной сетью при топографических съёмках, различных изысканиях и строительстве гидротехнических и др. инженерных сооружений. Р. представляет собой металлический диск с выступом (или отверстием-маркой), прочно закреплённый в стене или грунте.

РЕСЁ́ВЕР — резервуар значительных размеров из металла для сжатого газа (воздуха, пара), поступающего из установок высокого давления (компрессора и др.). Служит для образования запаса газа, сглаживания колебаний его давления, вызываемых пульсирующей подачей и прерывистым расходом. В компрессорной установке Р. используется для охлаждения газа и отделения капель масла и влаги.

РЕСПИРА́ТОР — изолирующий или фильтрующий индивидуальный прибор для защиты органов дыхания человека от пыли и вредных (в т. ч. радиоактивных) веществ. Состоит из лицевой части в виде маски или полумаски и фильтра (вата, марля, фетр, разных видов картон и др.). Различают Р.: длительного

пользования (клапанные, кислородные) и разовые.

РЕССО́РА — упругий элемент *подвески транспортных средств* (см.), служащий для поглощения энергии ударов, возникающих при движении по неровностям пути; обычно бывает зависимой или независимой подвеской, соединяющей оси с рамой движущихся машин, смягчая удары и выдерживая нагрузку без остаточной деформации. Различают Р.: листовые, торсионные и винтовые. В пневматических подвесках роль Р. выполняют баллоны с сжатым воздухом.

РЕСЮ́РС — *наработка* (см.) от начала эксплуатации техники (станка, машины и т. д.) или её возобновления после *ремонта* (см.) до достижения предельного состояния, оговорённого в технической документации, или до приостановки эксплуатации по техническим причинам. Р. может выражаться в годах, часах, километрах, числе включений и т. д. Технический Р. подразделяют: на доремонтный (до первого планового ремонта), межремонтный (между двумя плановыми ремонтами), использованный (с момента введения в эксплуатацию до данного периода времени), остаточный (от данного момента времени до полного срока службы), полный (от введения в эксплуатацию до окончания срока службы).

РЕТО́РТА — (1) лабораторная хим. посуда грушевидной формы с притёртой пробкой (или без неё) в отведённой в сторону длинной трубке. Изготавливается из тугоплавкого стекла, фарфора или металла. Предназначена для перегонки жидкостей и разложения веществ при высокой температуре и нормальном давлении; (2) герметизированный сосуд различной формы и размеров, изготовленный из огнеупорного материала и служащий для нагревания шихты, продуктов и изделий в специальных (ретортных или дистилляционных) печах. Р. применяют при газификации твёрдого топлива, переработке нефти с разложением её при высоких температурах, при дистилляционном способе получения некоторых

цветных металлов, напр. цинка, и в др. производствах. Способ получения металлического цинка — дистилляционный — основан на нагревании оксида цинка без доступа воздуха до образования паров цинка, которые конденсируются и собираются в виде жидкого металла в охлаждаемой части на выходе из Р., размещённой в ретортной печи и обогреваемой её раскалёнными газами.

РЕТРАНСЛЯТОР — (1) радиотехническое приёмо-передающее устройство, искусственная электропроводящая среда или механическая конструкция, поверхность космических тел и т. п., предназначенные для приёма, усиления и последующей неискажённой передачи сигналов от одного промежуточного или конечного пункта к др. Применяется для увеличения дальности действия линии связи, в радиовещании, телевидении и т. п. в активном или пассивном режиме с использованием связанных искусственных спутников; (2) промежуточный пункт линии радиосвязи (радиорелейной, космической и др.).

РЕФЛЕКТОР — (1) отражательный *телескоп* <см.> с зеркальным объективом, образующим изображение путём отражения света от вогнутого зеркала или системы зеркал. В Р. большое зеркало называют главным. Отражённые от него лучи направляются небольшим плоским зеркалом или призмой полного внутреннего отражения в окуляр, расположенный сбоку от трубы. Р. используют в основном для фотографирования неба, фотоэлектрических и спектральных исследований, реже — для визуальных наблюдений. Они имеют ряд преимуществ перед *рефракторами* <см.>: в них нет хроматической аберрации, главное зеркало может быть сделано больших размеров, чем линзовый объектив, а это позволяет увеличить разрешающую способность телескопа; (2) металлическое или стеклянное вогнутое зеркало для отражения тепловых или световых лучей; применяется, напр., в обогревательных приборах; (3) элемент направленной

антенны (металлический стержень, диск и др.), располагаемый сзади излучателя и предназначенный для обеспечения концентрации принимаемой или излучаемой электромагнитной энергии в нужном направлении.

РЕФРА́КТОР — *телескоп* <см.> с линзовым объективом, в котором образуется изображение наблюдаемых объектов посредством преломления лучей света. Р. используют для визуальных, фотографических, реже — спектральных и др. наблюдений; в этих случаях вместо окуляра помещается кассета с фотопластинкой или какой-либо др. приёмник радиации.

РЕФРА́КЦИЯ — (1) *астрономическая* — явление преломления световых лучей, исходящих от небесных светил, при прохождении через атмосферу; поскольку плотность атмосферы всегда убывает с высотой, преломление света происходит таким образом, что своей выпуклостью искривлённый луч всегда обращен в сторону зенита. Р. равна нулю в зените и возрастает по мере удаления от зенита и приближения к горизонту, вследствие чего светила кажутся расположенными немного выше («приподнятыми») их действительного местоположения, а диски Солнца и Луны — сплюснутыми близ горизонта. Р. вызывает на Земле эффект увеличения долготы дня на несколько минут вследствие того, что солнечный диск виден над горизонтом уже до истинного восхода и некоторое время после момента действительного захода светила; (2) **Р. волн** (звуковых, электромагнитных, световых) — искривление траектории распространения световых, звуковых и радиоволн из-за неоднородности (показателя преломления) среды прохождения (напр., оптической неоднородности изменений температуры, диэлектрической проницаемости и др.).

РЕФРИЖЕРА́ТОР — (1) часть холодильной машины, служащая для испарения хладагентов (аммиака, фреона, углекислоты) и получения низкой температуры; (2) транспортное средство (автомобиль, вагон, судно) с холодильными

установками для перевозки скоропортящихся грузов.

РЕШЁНИЕ — (1) математическое определение искомого ответа, удовлетворяющего условиям поставленной задачи, а также процесс его нахождения; (2) **Р. графическое** — один из способов отыскания ответа задачи, выраженный в графической форме; (3) **Р. неравенства** — нахождение числа, при подстановке которого в неравенство вместо переменной это неравенство обращается в верное числовое неравенство. Решить неравенство с переменной — значит найти все его решения или доказать, что их нет; (4) **Р. уравнения** — нахождение всех его *корней* (см.) или доказательство, что их нет; (5) **Р. системы уравнений** — набор чисел, при подстановке которых вместо соответствующих неизвестных все уравнения системы обращаются в верные числовые равенства; (6) **Р. треугольников** — отыскание по заданным элементам треугольника всех остальных; (7) **Р. числовое** — нахождение ответа математической задачи, полученного одним из численных методов.

РЕШЁТКА — (1) **антенная** — сложная *антенна* (см.), представляющая собой решётку из излучающих элементов, расположенных в определённом порядке и возбуждаемых одним источником или системой когерентных источников; (2) **Р. дифракционная** — см. *дифракционные решётки*; (3) **Р. кристаллическая** — см. *кристаллическая решётка*.

РЙГЕЛЬ — (1) элемент в строительных конструкциях, расположенных преимущественно горизонтально: в каркасных зданиях соединяет колонны, в рамах — стойки, в фермах — стропила на середине их высоты и т. д.; (2) задвижка в дверных и т. п. замках.

РЙСКА — линия (штрих), нанесённая на деталь, заготовку и др. при *разметке* (см.) или на шкалу измерительного прибора или инструмента.

РИФЛЕНИЕ — операция нанесения *рифлей* (см.) на поверхность заготовки.

РЙФЛИ — острые бороздки на какой-либо поверхности.

РИХТОВА́НИЕ (рихтовка) — операция выпрямления металлических листов, прутков или проволоки, имеющих кривизну.

РО́БОТ — стационарная или передвижная автоматическая машина (или дистанционно управляемый механизм), способная выполнять аналогично человеку двигательные (см. *манипулятор*) и управляющие функции и призванная заменить человека при выполнении тяжёлой, однообразной или опасной для его жизни и здоровья работы, а также при проведении её при недоступности объекта. Р. может быть запрограммирован на самообучение, выполнение различных видов сложных технологических операций при функционировании с различными моделями технологического оборудования и т. п.

РОБОТЁХНИКА — способ организации производства с использованием более совершенных *роботов* (см.) или систем роботов; одна из характерных черт автоматизации производства.

РО́ДИЙ — хим. элемент из группы *платиновых металлов* (см.), символ Rh (лат. Rhodium), ат. н. 45, ат. м. 102,90. В природе встречается вместе с платиной и платиновыми металлами. Родий — серебристо-голубоватый металл, плотность 12410 кг/м³, $t_{пл} = 1963^{\circ}\text{C}$. Химически очень пассивен, нерастворим даже в кипящей царской водке. Применяется в сплавах с платиной (катализаторы, термопары), для изготовления хим. посуды, в ювелирном деле, как покрытие для получения зеркальных поверхностей в астрономических приборах и др.

РО́ЛИК — (1) цилиндрическая, игольчатая, коническая или бочкообразная деталь, вращающаяся в *подшипниках* (см.) качения (роликовых), применяемая в тяговых цепях, конвейерах, ремённых передачах и кулачковых механизмах; (2) **Р. накатный** — инстру-

мент для накатывания точных резьб, в виде цилиндра, на котором нарезана многозаходная резьба с углом подъёма, соответствующим углу подъёма резьбы на изделии, но обратного направления; (3) **Р. направляющий** — ролик с неподвижной осью, изменяющий направление движения ремня, ленты, каната и др.; (4) **Р. натяжной** — ролик на качающемся рычаге, обеспечивающий натяжение ремня в ремённой передаче; (5) **Р. фарфоровый** — изолятор для закрепления электрических проводов на стенах, потолке и т. п..

РО́ЛИКОВЫЙ ПОДШЫ́ПНИК (роликоподшипник) — *подшипник* <см.> качения, у которого телом вращения являются цилиндрические или конические *ролики* <см.>. При радиальных нагрузках применяются цилиндрические ролики, при осевых — конические и соответственно конические обоймы.

РО́ЛЫАНГ — роликовый конвейер, устройство для транспортирования массовых штучных и тарных грузов по *ролика́м* <см.>, размещённым на небольшом расстоянии один от др. на общей опорной раме. Цилиндрические ролики могут быть неприводными и приводными (когда вращаются от бесконечной ленты или цепи). На неприводных (наклонных) Р. движение груза совершается принудительно или под действием силы тяжести. Неприводные Р. применяют на промышленных предприятиях и складах, приводные — в прокатных цехах металлургических заводов. (См. *конвейер*.)

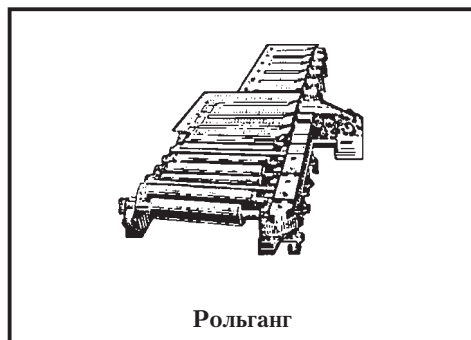
РОМБ — *параллелограмм* <см.>, все стороны которого равны.

РО́ССЫПИ (россыпные месторождения) — скопления на суше либо на дне рек, озёр или морей обломочных отложений, образовавшихся в результате разрушения горных пород, рудных жил и др., содержащих ценные полезные ископаемые (золото, платину, алмазы, вольфрамит и пр.) и др. ценные минералы в промышленных концентрациях. По способу переноса рыхлого обломоч-

ного материала и накопления частиц полезных ископаемых различают Р. элювиальные (оставшиеся на месте своего образования) и перемещённые (речные, озёрные, морские и др.). Выделяют также погребённые Р., перекрытые наносами, и подводные. Если добыча полезных ископаемых из Р. выгодна, то она называется россыпным месторождением.

РОСТЕХНАДЗОР (Российский технический надзор) — система государственных органов и инспекций, осуществляющих надзор и контроль за техническим состоянием и обеспечением безопасной эксплуатации специального оборудования, различной техники, высотных зданий, а также за соблюдением правил, норм и инструкций, разработкой и проведением мер по *технике безопасности* <см.> при производстве работ в угольной, горнорудной, нефте- и газодобывающей, хим., металлургической и др. отраслях промышленности, а также в строительстве. В обязанности Р. входит наблюдение за своевременным периодическим осмотром и испытанием технических установок и текущей проверкой их состояния.

РОСТ КРИСТА́ЛЛОВ — процесс, происходящий как в естественных, так и в искусственных условиях в результате кристаллизации из пересыщенных растворов, расплавов, растворов в расплавах, газообразных (парофазных) или твёрдых фаз как в условиях гравитации, так и в невесомости. *Кристаллы* <см.> с совершенной структурой и минималь-



Рольанг

ным количеством дефектов называются монокристаллами. Промышленными методами выращивают монокристаллы корунда, лейкосапфира, рубина, кремния, кварца, фосфида и арсенида галлия и многие др., которые находят широкое применение во всех отраслях науки и техники.

РОТАМЕТР — (1) прибор для измерения скорости или расхода жидкости и газа; представляет собой коническую трубу, в которую помещён конический поплавков с направляющими, обеспечивающими его вращение в струе контролируемой среды. Действие прибора основано на уравнивании поплавка динамическим напором струи при постоянном перепаде давления между поплавком и стенками трубы. При измерении среда движется снизу вверх, свободно перемещающийся поплавок поднимается до тех пор, пока не образует необходимый кольцевой зазор, обеспечивающий постоянный перепад давления. Это положение поплавка позволяет отсчитывать по шкале расход (скорость) измеряемой среды; (2) **Р. пневматический** — прибор для измерения линейных размеров деталей машин в пределах от 20 мкм до 10 мм; (3) **Р. в полиграфии** — прибор для определения шероховатости (размеров микронеровностей) форменных пластин.

РОТАПРИНТ — малоформатная ротационная печатная машина для оперативного размножения малотиражных изданий (служебной и информационной документации, рефератов, бюллетеней и т. п.) способом офсетной печати, при котором краска передаётся с печатной формы на промежуточную резиновую поверхность, а с неё — на бумагу. Печатной формой служит тонкая металлическая фольга (из алюминия, цинка) или специальная бумага, на которые наносятся текст и рисунки. После соответствующей хим. обработки форма укрепляется на цилиндре Р. для печатания тиража. Формы изготавливают также электронным копированием на пластиковых матери-

лах. Р. имеет более высокую производительность, чем *ротатор* (см. (1)).

РОТАТОР — (1) аппарат для размножения машинописного или рукописного текста, чертежей, схем, рисунков и т. п. небольшими тиражами с помощью трафарета, изготовленного на вощёной бумаге (восковке) или специальной плёнке и натянутого на вал, смоченный краской. К трафарету бумага прижимается специальным валиком, вращающимся вместе с валом; при этом краска проникает сквозь отверстия трафарета и даёт оттиск; (2) в физике — механическая система, представляющая собой материальную точку, равномерно вращающуюся вокруг некоторого неподвижного в пространстве центра или оси (центра Р.).

РОТАЦИОННАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА — полиграфическая печатная машина, в которой печатная форма и поверхность, прижимающая к ней бумагу, представляют собой непрерывно вращающиеся цилиндры, между которыми проходит печатная бумага. Различают листовые и рулонные Р. п. м., которые работают с огромной скоростью. Применяются для печатания газет, книг, журналов и др. видов массовой печатной продукции.

РОТОР — рабочий орган *роторной машины* (см.) или др. устройства, представляющий собой их быстро вращающуюся часть (деталь). Р. имеют все роторные машины, некоторые двигатели внутреннего сгорания, турбины, вентиляторы, компрессоры, некоторые насосы и автоматы, электродвигатели и др. машины. Различают следующие виды Р.: а) *газотурбинного двигателя* — вращающаяся часть конструкции *компрессора* (см.) и приводящей его в действие *турбины* (см.), а также соединяющий их *вал* (см.); б) *гидротурбины* — рабочее колесо с лопатками, служащее для преобразования механической энергии воды в энергию вращающегося вала и передачи этой энергии в Р. гидрогенератора; в) *гироскопа* — массивный

вращающийся диск в кардановом подвесе (см. *кардан* (1)), благодаря чему ось его вращения сохраняет своё первоначальное направление в пространстве; г) у вертолёта — несущий винт летательного аппарата, создающий подъёмную силу и тягу; в случае отказа двигателя служит парашютом, и вертолёт совершает плавный спуск и посадку; д) электрической машины — вращающаяся внутри *статора* (см.) часть электрического генератора или двигателя. В машинах постоянного тока Р. называется *якорем* (см.).

РОТОРНАЯ МАШИНА — в широком смысле — любая машина, рабочим органом которой является *ротор* (см.). Автоматические роторные линии применяют в машиностроении — при серийных штамповке, вытяжке, прессовании, сборке, контроле, а также в пищевой, хим. и медицинской промышленности — при расфасовке и упаковке.

РÓУМИНГ — услуга, оказываемая телекоммуникационными компаниями, позволяющая пользоваться средствами связи в различных регионах.

РТУ́ТНАЯ ЛА́МПА — газоразрядный источник света, излучающий яркий свет голубого оттенка и коротковолновый ультрафиолетовый свет в результате свечения электрического разряда в парах ртути. Разновидностью Р. л. является ртутно-кварцевая лампа, изготавливаемая из прозрачного кварца, пропускающего ультрафиолетовые лучи. Р. л. применяют для освещения (люминесцентные), в медицинских целях (бактерицидные, эритемные), в светокопировальных аппаратах, прожекторных установках, фотохимии и др. (См. *лампа*.)

РТУ́ТНЫЙ НАСО́С — распространённый тип вакуумных (газорезающих) насосов, в которых откачка воздуха (или др. газа) осуществляется движением жидкой ртути или ртутных паров.

РТУТЬ — хим. элемент, символ Hg (лат. *Hydrargyrum*), ат. н. 80, ат. м. 200,59.

Относится к редким и рассеянным элементам, в природе встречается как в самородном виде (блестящий жидкий металл), так и в виде главного минерала ртути — киновари (сульфид ртути HgS). Р. — тяжёлый (плотность 13530 кг/м³) металл серебристо-белого цвета, единственный металл, жидкий при нормальных условиях; затвердевает при $-38,9^{\circ}\text{C}$, закипает при $+357,25^{\circ}\text{C}$. Заметно испаряется уже при комнатной температуре, пары ртути и её соединения весьма ядовиты. Многие металлы хорошо растворяются в Р. с образованием *амальгамы* (см.). В соединениях Р. всегда двухвалентна. В промышленности, технике и медицине ртуть и её соединения используют очень широко и разнообразно. Пары Р. при высокой температуре и электрическом разряде излучают яркий голубовато-зелёный свет с большим содержанием ультрафиолетового излучения. (См. *ртутная лампа*.)

РТУТЬ ГРЕМУ́ЧАЯ — см. *гремучая ртуть*.

РУБА́НОК — ручной столярный строгальный инструмент для гладкой обработки деревянных изделий; представляет собой стальную режущую пластину шириной 40—50 мм, которая закрепляется с углом наклона 45° в щели деревянной или металлической колодки длиной 200—300 мм. Толщина снимаемой стружки зависит от того, насколько лезвие пластины выступает из щели в плоскости строгания. Существует много видов конструкций рубанков, которые исполь-



К ст. **Рубанок**

зуются для разных способов обработки поверхности древесины. Находят применение электрифицированные рубанки.

РУБЕРОИД — рулонный кровельный, реже — гидроизоляционный материал, изготавливаемый из кровельного картона, пропитанного мягкой битумной смесью и покрытого с обеих сторон тугоплавким нефтяным битумом; отличается водонепроницаемостью, эластичностью, стойкостью по отношению к газам и кислотам.

РУБИДИЙ — хим. элемент, символ Rb (лат. Rubidium), ат. н. 37, ат. м. 85,47, относится к щелочным металлам; очень рассеян и не имеет собственных минералов. Как примесь входит в минералы калия, цезия и лития, из которых его извлекают. Рубидий — мягкий, серебристо-белый металл, плотность 1525 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 39,32^\circ\text{C}$; по хим. активности уступает только литию, калию и натрию, на воздухе самопроизвольно воспламеняется, с водой и кислотами реагирует со взрывом. Р. и его соединения применяют весьма ограниченно — как катализатор некоторых нефтехим. процессов, в фотоэлементах, лампах дневного света; соли рубидия используют в аналитической химии и медицине.

РУБИЛЬНИК — один из простейших типов электрических выключателей с ручным приводом, служит для коммутации электрических цепей напряжением до 1000 В и силой тока от 25 до 1000 А. Р. состоит из одно- и многополюсных ножевых (рубящих) медных подвижных контактов, входящих в неподвижные пружинящие зажимы (гнезда). Для более быстрого прерывания тока, что уменьшает искрообразование, Р. снабжают пружинами, отрывающими ножи при выключении, реже — дугогасительными камерами. Р. могут быть открытого исполнения и защищенными от прикосновения кожухами.

РУБИН — минерал, прозрачный корунд хим. состава Al_2O_3 , окрашенный примесью хрома в красный или фиолетово-красный цвет. Драгоценный камень 1-го

класса. Синтетические монокристаллы рубина выращивают из глинозёма с добавкой оксида хрома (Cr_2O_3) методом Вернейля и используют в твёрдотельных рубиновых лазерах, электронике, часовой и ювелирной промышленности.

РУДА́ — природное минеральное вещество, из которого технологически возможно и экономически выгодно извлекать различные элементы и их соединения, металлы и минералы (в т. ч. и кристаллы как сырьё для ювелирной и др. промышленности). Различают Р.: металлические (железные, медные, свинцовые, цинковые и т. д.) и неметаллические (фосфорные, асбестовые, мышьяковые и др.). Минералы, содержащие извлекаемый металл, называются рудными, а все остальные — пустой породой.

РУДНИ́К — горное предприятие по добыче одного или нескольких полезных ископаемых (преимущественно *руды* (см.)) открытым или подземным способом, в *карьерах* (см.) или *шахтах* (см.).

РУДНИ́ЧНЫЙ ВОЗДУХ — атмосферный воздух в *рудниках* (см.), отличающийся по составу от атмосферы на земной поверхности вследствие следующих причин: а) поглощения кислорода, которое сопровождается увеличением содержания углекислого газа; б) выделения метана, взрывоопасного в смеси с воздухом; в) присоединения различных ядовитых газов и пыли при буровзрывных работах. Кроме того, обычно изменяются влажность воздуха, его температура, давление и др. Необходимый уровень чистоты и иных свойств Р. в. в горных выработках поддерживается рудничной вентиляцией.

РУДНИ́ЧНЫЙ ГАЗ — наиболее распространённый из газов, выделяющихся в *рудничный воздух* (см. 1) в каменноугольных шахтах, рудниках. Главная составная часть его — метан (CH_4). Взрывы смесей Р. г. с воздухом чрезвычайно разрушительны.

РУДНИ́ЧНЫЙ ДВОР — совокупность подземных горных выработок около

шахтного ствола; соединяет главный ствол шахты с транспортными и вентиляционными горными выработками. Др. название — околоствольный двор.

РУДНИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ — транспортная служба шахты для перемещения грузов, выдаваемых из горных выработок, а также подъёма-спуска и перевозки людей на поверхности рудников (шахт) и в подземных выработках. Р. т. обеспечивает: а) доставку полезного ископаемого или пустой породы от *забоя* (см.) до рельсовых путей; б) подземную откатку грузов и людей по рельсовым путям горизонтальных и наклонных выработок; в) подъём грузов и людей по вертикальным и наклонным шахтным стволам; г) откатку грузов на поверхности шахты в пределах надшахтных сооружений. Основные виды Р. т.: конвейерный и рельсовый (с электровозом и вагонетками), в некоторых случаях — гравитационный (скольжение под действием силы тяжести по жёлобу), скреперный, гидравлический и др.

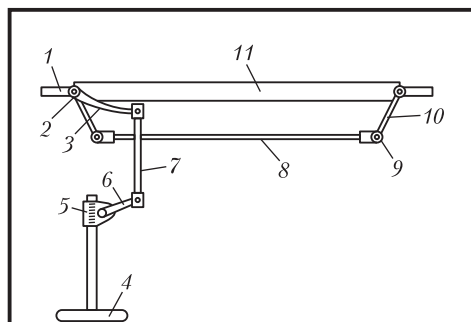
РУДОЗНА́ТЦЫ — историческое название горняков и геологов в России в XVII—XVIII вв. Рудознатцы сыграли большую роль в раскрытии и освоении рудных богатств Урала, Сибири, Алтая и др. регионов России.

РУКА́В — прочный и гибкий шланг из резины, прорезиненной ткани, пластмассы или металла для подачи жидких, сыпучих, вязких веществ и газов.

РУЛЕВА́Я МАШИ́НА — а) в ракетной технике — исполнительный орган в системе управления движением ракеты-носителя, который в соответствии с командами обеспечивает поворот камер сгорания, отклонение газовых рулей или щитков, отклонение аэродинамических поверхностей и т. д.; применяются Р. м. электрические, электрогидравлические и электропневматические; б) с у д н а — механизм для поворота руля на заданный угол; бывают ручными, гидравлическими и электрическими.

РУЛЕВА́Я МАШИ́НКА — а) автопилота — исполнительный привод силовой системы, воздействующий на соответствующий руль (высоты, курса, крена), отклоняя его в сторону, необходимую для возвращения самолёта к заданному положению; б) торпеды — механизм гидростатического аппарата (гироскопического прибора), служащий для перекладки горизонтальных (вертикальных) рулей торпеды.

РУЛЕВО́Е УПРАВЛÉНИЕ — механизм для изменения направления движения безрельсовых колёсных машин путём поворота управляемых колёс. У большинства машин применяется Р. у. автомобильного типа, состоящее из рулевого механизма и рулевого привода. Рулевой механизм позволяет уменьшить усилие, прикладываемое водителем к рулевому колесу, а рулевой привод, представляющий собой систему рычагов и тяг, определяет положение управляемых колёс и заставляет их поворачиваться на определённый угол в соответствии с поворотом рулевого колеса.



Рулевое управление автомобиля

1 — поворотная цапфа; 2 — шкворень; 3 — рычаг продольной рулевой тяги; 4 — рулевое колесо; 5 — червячная передача; 6 — рулевая сошка; 7 — продольная рулевая тяга; 8 — поперечная рулевая тяга; 9 — шаровое сочленение; 10 — рычаг поворотной цапфы; 11 — балка передней оси

РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО — система механизмов, приборов и устройств, обеспечивающая управление кораблем (судном), его поворот на ходу или удержание на заданном курсе; состоит из *рулевой машины* (см. (1, б)), приводов, руля, приборов управления и контроля выполнения команд. Работа Р. у. может осуществляться в автоматическом режиме и вручную.

РУЛЕТКА — гибкая измерительная лента (из стали, ткани или клеёнки) длиной от 1 м до 20 или 100 м с нанесёнными на неё штриховыми делениями, сворачиваемая в рулон на валик, помещённый в футляре. Применяется для измерения небольших расстояний.

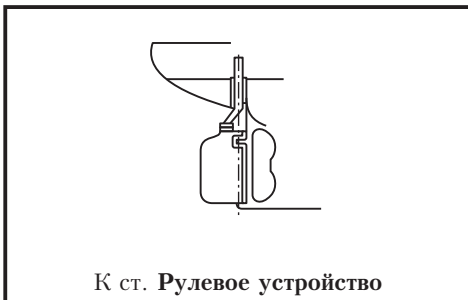
РУЛЬ — (1) **воздушный** — устройство, обеспечивающее управляемость и устойчивость летательного аппарата в полёте и предназначенное для изменения по воле лётчика (или *автопилота* (см.)) аэродинамических сил, действующих на летательный аппарат. Различают следующие Р.: а) *высоты* — подвижная часть горизонтального оперения, служащая для управления самолётом относительно поперечной оси; б) *крена* (или *элероны*) — подвижные части крыла, отклоняемые одновременно в противоположные стороны (вверх и вниз), благодаря чему самолёт поворачивается вокруг продольной оси (кренится). Если штурвал (или ручку) отклонить вправо, то правый элерон отклонится вверх, а левый — вниз, и самолёт накренится вправо, и наоборот; в) *направления* — подвижная часть вертикального хвостового оперения

самолёта, служащая для управления самолётом относительно вертикальной оси и выдерживания направления движения самолёта в горизонтальной плоскости (курса); (2) **Р. газовый** — устройство для управления положением летательного аппарата (ракеты-носителя) в пространстве за счёт изменения направления тяги, создаваемой газовым потоком; по конструкции эти Р. представляют собой либо поворотное сопло, либо пластины из графита и жаропрочных сплавов, отклоняющие газовый поток. Р. газовые выгодны в условиях малой эффективности *воздушных рулей* (см. (1)), напр. на самолётах вертикального взлёта в начале движения или в ракетах и космических кораблях на начальных участках полёта и для их управления в безвоздушном пространстве; (3) **Р. корабля** (судна) — поворотная вертикальная пластина обтекаемой формы, расположенная в кормовой (иногда — и в носовой) части; служит для удержания корабля (судна) на курсе или изменения последнего на ходу.

РÚМПЕЛЬ — рычаг для поворачивания *руля* (см. (3)). По конструкции может быть одиночным, двойным, секторным, по направленности рычага — продольным или поперечным.

РÚПОР — звукопровод в виде плавно расширяющейся трубы круглого или прямоугольного поперечного сечения; служит для усиления энергии звука и передачи звука в определённом направлении. В приёмном акустическом Р. поперечное сечение уменьшается, а в излучающем увеличивается. Устройства используют в рупорных громкоговорителях, мегафонах и т.п. и применяют на судах, во время спортивных соревнованиях и др. На принципе Р. в радиотехнике основаны рупорные антенны направленного действия в виде *волновода* (см.).

РУСТ — (1) тёсаный камень в форме параллелепипеда, лицевая поверхность которого оставляется грубо околотой, обычно лишь с узким более гладким кантом по краям; употребляется в *рустике* (см.); (2) элементы декоративной



К ст. Рулевое устройство

обработки стены (каменной, кирпичной, оштукатуренной и т. д.), имитирующие грубо отёсанные естественные камни, рельеф которых подчёркнут окаймляющей их узкой углублённой ленточкой.

РЪСТИКА — архитектурно-художественная оформление рельефной кладки или облицовки стен здания грубо отёсанными (см. *руст*) либо выпуклыми камнями. Р. создаёт впечатление мощи и прочности стены. Она может также имитироваться естественной фактурой камня (напр., в штукатурке), элементами кладки и подчёркиванием швов между тёсаными камнями.

РУТЕНИЙ — хим. элемент, символ Ru (лат. Ruthenium), ат. н. 44, ат. м. 101,07, относится к *платиновым металлам* (см.); серовато-белый металл, плотность $12\,200\text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = 2250^\circ\text{C}$. Входит в состав сплавов, обладающих высокой твёрдостью и стойкостью к истиранию; катализатор многих хим. реакций. Используется для изготовления электрических контактов, электродов и в ювелирном деле.

РЫМ — металлическое кольцо с винтовым стержнем; в зависимости от места его крепления предназначается для удобства захвата и перемещения грузов, выполнения монтажных и такелажных работ, швартовки судов на причалах и т. п.

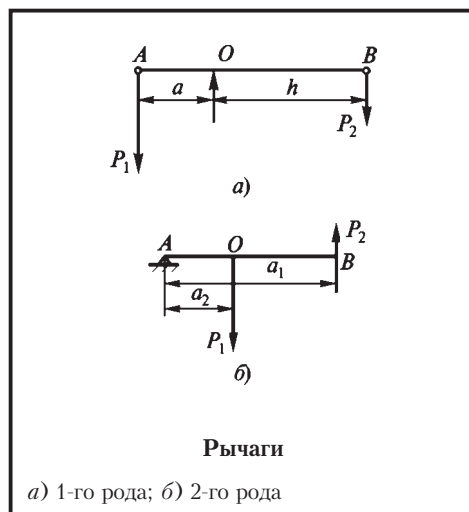
РЫСКАНИЕ — непрерывные незначительные угловые отклонения в ту и др. сторону от основного направления движения (курса) летательного аппарата, судна, автомобиля и т. д. Причинами Р. являются различные возмущающие факторы — ветер, отклонения от центра масс движущей силы и силы сопротивления движению, толчки и др.

РЫЧАГ — простейший механизм, служащий для уравнивания большей силы P_1 меньшей P_2 ; представляет собой твёрдое тело, вращающееся вокруг некоторой оси (неподвижной опоры). Если опора располагается между точками приложения сил и силы параллельны

(двуплечевой рычаг), то это Р. 1-го рода (рис. а). Если же обе силы приложены с одной стороны опоры и направлены в противоположные стороны (одноплечевой рычаг), то это Р. 2-го рода (рис. б). При равновесии сумма *моментов сил* (см. (9)), действующих относительно точки опоры, равна нулю. Применение Р. в машинах и механизмах даёт выигрыш в силе, при этом столько же соответственно проигрывается в перемещении; в работе Р. выигрыша не даёт.

РЯД — последовательность элементов (или чисел), соединённых знаками сложения, вычитания, или сложения и вычитания (знакопеременный ряд). Каждый элемент называется членом ряда. Различают Р.: числовые, степенные, тригонометрические, функциональные и др. Напр., бесконечный ряд имеет вид $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots = \sum_{k=1}^{\infty} a_k$, члены которого a_1, a_2, \dots, a_n — числа (числовой ряд) или функции (функциональный ряд).

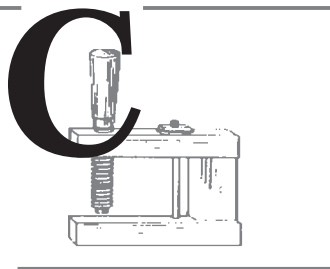
РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ — последовательность активности металлов и их ионов в реакциях окисления — восстановления, выраженная в порядке сравнительного возрастания значений стандартных электродных потенциалов, измеренных по отношению к стандартно-



му водородному электроду, потенциал которого принят за ноль и является своего рода точкой отсчёта. В качестве примера представлен электрохим. ряд напряжений наиболее распространённых металлов: Li, K, Ca, Mg, Al, Mn, Fe, Pb, H₂, Cu, Ag, Hg, Au. Место расположения каждого металла в ряде напряжений условно, т.к. электродные потенциалы зависят от состава раствора. Самый сильный восстановитель — литий (Li), самый пассивный и слабый — золото. И наоборот, ион золота самый сильный окислитель, а ион лития самый слабый. Каждый металл ряда может вытеснять из растворов их солей все др. металлы, стоящие правее его в ряде напряжений. Металлы, стоящие

в ряде напряжений левее водорода, вытесняют его из разбавленных кислот (кроме азотной). Металлы, стоящие в ряде напряжений правее водорода, не вытесняют его из разбавленных кислот, и наоборот. Металлы (Cu, Ag, Hg, Au), которые не вытесняют водород из разбавленных кислот (не окисляются катионами H⁺), называются благородными.

РЯЖ — строительная конструкция в виде сруба или ящика из брёвен, брусев, железобетонных балок, образующих ряд ячеек, заполняемых камнем, песком, реже — грунтом; применяется для возведения гидротехнических сооружений и опор мостов (ряжевые плотины, перемычки, набережные, молы, шлюзы).



СА́ЖА (устаревшее название технического углерода) — **(1) углерод** — тонкодисперсный (1—4 мкм) порошок чёрного цвета, состоящий из кристаллитов различной степени ориентированности; продукт неполного сгорания или термического разложения углеводородов. С. применяют в качестве наполнителя в производстве резины, для приготовления чёрной краски в полиграфической и лакокрасочной промышленности, для изготовления электродов, смазки и др.; **(2) С. белая** — условное название тонкодисперсного аморфного диоксида кремния, получаемого взаимодействием газообразного четырёххлористого кремния с парами воды; применяется как ценный наполнитель для каучуков (особенно силиконовых), а также для изготовления белых и цветных резиновых изделий, различных смазок, красок и лаков.

САЖЕ́НЬ — старая русская мера длины, применявшаяся до введения *метрической системы мер* (см.). 1 сажень = 3 аршина = 48 вершкам = 2,1336 м.

САЙТ — совокупность www-страниц, принадлежащая частному лицу или организации и размещённая на каком-либо сервере в Интернете.

САЛА́ЗКИ — функциональный узел станка или машины, несущий *рабочий орган* (см. (2)) и перемещающийся относительно обрабатываемой детали, изделия или объекта путём скольжения по направляющим; напр., С. суппорта токарного, револьверного и др. станков.

САЛО́Н — **(1)** помещение для пассажиров в самолёте, автобусе, трамвае, такси, троллейбусе и т. д.; **(2)** зал или часть территории, выделяемые для выставок и демонстрации различной техники отдельной фирмы или государства, часто — с коммерческими целями; напр., аудио-, видео-, автосалон, авиационный С. (международные авиационные С. в Ле-Бурже во Франции или в Жуковском под Москвой и др.).

СА́ЛЬНИК (сальниковое уплотнение) — деталь машин, герметизирующая путём уплотнения зазор между подвижной и неподвижной частями машины или механизмов (валов, штоков, тяг и др.); предотвращает утечку жидкости или газа при наличии перепада давления по обе стороны от этого зазора. С. применяют с мягкой (асбест, войлок, резина) или твёрдой (металлической) набивкой, а также в виде набора металлических колец с упругой сердцевинкой из асбестовых волокон и графита.

САМА́Н — высушенный на воздухе, но необожжённый кирпич из жирной глины (иногда с песком) с примесью резаной соломы или др. волокнистых материалов; применяется как строительный материал в безлесных местностях.

САМА́РИЙ — хим. элемент семейства *лантаноидов* (см.), символ Sm (лат. Samarium), ат. н. 62, ат. м. 150,36; серебристо-белый металл, плотность 7536 кг/м³, $t_{пл} = 1072^{\circ}\text{C}$. Соединения самария — сильные восстановители. Ядра изотопа самария-149 чрезвычайно сильно

поглощают медленные *нейтроны* *⟨см.⟩*, поэтому самарий используют в регулирующих стержнях ядерных реакторов. На основе соединения самария с кобальтом изготавливают очень мощные постоянные магниты. Самарий применяют в качестве специальной добавки к некоторым сплавам, краскам, люминофорам, катализаторам, пигментам, а также к огнеупорам и керамике в качестве активатора спекания *⟨см.⟩*.

САМОВОЗБУЖДЕНИЕ — (1) **колебаний** — спонтанное возникновение незатухающих механических, акустических, электрических и др. *автоколебаний* *⟨см.⟩* в устройствах при отсутствии внешних воздействий; возникает из-за неустойчивости равновесия динамической системы; (2) **С. электрических машин** — способ *возбуждения* *⟨см.⟩* магнитного поля в электрических машинах от якоря самой машины (непосредственно или через преобразовательное устройство). В таком режиме работают генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением и генераторы переменного тока небольшой мощности, возбуждаемые переменным током через выпрямители (синхронный генератор) или ёмкостным током при включении конденсаторов на зажимы асинхронного генератора.

САМОВОЗГОРАНИЕ — самопроизвольное нагревание, тление или горение полезных ископаемых (уголь, торф, колчедан и др.) под землёй или на складах без получения теплоты извне в результате интенсивного поглощения кислорода воздуха; нередко бывает причиной пожаров.

САМОВОСПЛАМЕНЕНИЕ — процесс быстрого самоускорения хим. реакции с выделением теплоты, приводящий к воспламенению системы без её соприкосновения с пламенем или раскалённым телом. С. происходит в результате того, что при критических температуре и давлении выделяющаяся теплота не успевает отводиться за пределы реагирующей системы (тепловое самовоспламенение, или взрыв), либо вследствие накопления

активных промежуточных частиц (цепное С.). Напр., самовозгорание в двигателях внутреннего сгорания — начальная стадия процесса горения, возникающего в смеси паров горючего вещества с воздухом при местном или общем повышении температуры.

САМОДИФФУЗИЯ — частный случай *диффузии* *⟨см.⟩* в химически чистом веществе (однокомпонентной системе) или растворе постоянного состава, когда собственные частицы вещества диффундируют во всём объёме и его хим. состав не изменяется. С. происходит вследствие теплового движения частиц вещества.

САМОЗАТАЧИВАНИЕ — свойство абразивного инструмента самостоятельно восстанавливать утраченную режущую способность без операции правки.

САМОИНДУКЦИЯ — частный случай электромагнитной *индукции* *⟨см. (2)⟩*, состоящий в возникновении наведённой (индуцированной) ЭДС в цепи и обусловленный изменениями во времени магнитного поля, создаваемого изменяющимся по величине током, протекающим в этой же цепи. ЭДС самоиндукции пропорциональна скорости изменения силы тока, а направление её определяется *правилом Ленца* *⟨см.⟩*; коэффициент пропорциональности называется индуктивностью цепи и зависит только от конфигурации цепи и материала, находящегося в магнитном поле. Единица индуктивности СИ — *генри* *⟨см.⟩*. Явление С. играет важную роль в электротехнике и радиотехнике, во всех случаях, когда происходят изменения силы тока в контуре.

САМОЛЁТ — наиболее распространённый летательный аппарат тяжелее воздуха для полётов в атмосфере с помощью силовой установки и крыльев, создающими при наличии поступательной скорости подъёмную силу. Все С. имеют в своей конструкции одни и те же основные части: двигатели (силовая установка), крылья, фюзеляж, хвостовое оперение,

шасси, пилотажные и навигационные приборы и др. различное оборудование. (См. *авиация*.) Различают С.: по назначению — гражданские и военные (бомбардировщики, истребители, штурмовики и др.), по скорости полёта — дозвуковые, сверхзвуковые и гиперзвуковые, по типу движителя — винтовые и реактивные, по типу двигателя — поршневые, турбовинтовые, турбореактивные и ракетные, по условиям базирования — сухопутные, корабельные (на авианосце), гидросамолёты, самолёты-амфибии, по характеру взлёта (и посадки) — вертикального, укороченного и обычного взлёта (и посадки), по числу крыльев — монопланы, бипланы и др. признакам.

САМОНАВЕДЕНИЕ — способ автоматического управления движением различных объектов (ракеты, торпеды и т. д.), при котором наведение их на цель осуществляется собственными бортовыми устройствами. Для наведения используется излучаемая или отражаемая целью энергия, контрастно выделяющая её на окружающем фоне. В зависимости от места расположения источника первичной энергии различают активное (источник — на управляемом объекте), полуактивное (источник — на пункте наведения) и пассивное С., когда первичную энергию (световую, тепловую и др.) излучает сама цель.

САМООТПУСК — процесс *отпуска* (см.), происходящий за счет теплоты, оставшейся в изделии после *закалки* (см.).

САМОПИСЦЫ — измерительные регистрирующие приборы для автоматической записи на носителе (бумаге, фотоплёнке, магнитной плёнке и др.) каких-либо показаний физ. величин или процессов и др. Способ записи может быть непрерывным, программным, по команде запускающего сигнала и др.

САМОСВАЛ — разновидность грузового автомобиля с опрокидывающейся (назад, вбок или вбок и назад) платформой для перевозки сыпучих или вязких грузов. Опрокидывание кузова осуществляется

чаще всего гидравлическим подъёмником, приводимым в действие от двигателя С.

САНИТАРНАЯ ТЕХНИКА (сантехника) — (1) обобщённое название комплекса отраслей техники, практически создающих санитарно-гигиенические условия жизни, труда и отдыха в соответствии с принятыми нормативами в жилищно-коммунальном хозяйстве, промышленном и пищевом производстве, как в крупных городах, так и в малых посёлках. Целью санитарно-технических мероприятий является профилактика заболеваний, улучшение состояния здоровья и условий труда на основе санитарного законодательства; (2) в узком смысле — совокупность технических средств, обеспечивающих нормальное функционирование систем водоснабжения, канализации, отопления, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, очистки населённых мест.

САНТИ... — первая составная часть наименований единиц физ. величин, служащая для обозначения единиц, равных $\frac{1}{100}$ доле исходных. Сокращённые обозначения — с: 1 см (сантиметр) = 0,01 м.

САТЕЛЛИТ — в *планетарных механизмах* (см.) — зубчатое колесо с подвижной осью вращения, которое одновременно вращается вокруг своей оси и движется вместе с водилом вокруг центрального колеса наподобие спутника (спутника) планеты.

САТУРАТОР — аппарат для насыщения жидкости (напр., прохладительных напитков) углекислым газом. Прохождение газа мелкими пузырьками через жидкость называется барботажем. С. бывают непрерывного, периодического и циклического действия с ручным, полуавтоматическим и автоматическим управлением. Используется на коксохим. заводах, в пищевой промышленности и др.

СБОРКА — часть технологического процесса, состоящая в образовании разъёмных или неразъёмных соедине-

ний составных узлов, частей и готовых к эксплуатации деталей, с целью компоновки из них машин, изделий, объектов и т. п., полностью отвечающих установленным техническим требованиям. (См. *монтаж*.) С. может быть ручной, автоматической, конвейерной, механизированной, общей, поточной, узловой, прецизионной, окончательной и т. п., а также осуществляемой на космической орбите (напр., при постройке крупных межпланетных кораблей или орбитальных станций) и выполняемой автоматически или с участием экипажей.

СВАИ — стержни (деревянные столбы, брусья из бетона, железобетона) или металлические трубы) длиной от 5 до 20 м, забиваемые в грунт для его укрепления либо для передачи нагрузок от сооружения на нижележащий, более прочный слой грунта. Свайное основание — наиболее распространённый вид искусственных оснований свайных фундаментов различных конструкций — набережных, причальных сооружений, мостов и др. сооружений.

СВАРИВАЕМОСТЬ — способность металла или сочетания металлов образовывать прочное соединение при *сварке* (см.).

СВАРКА — технологический процесс получения неразъёмных соединений твёрдых материалов из металла и неметалла (стекла, керамики, пластмасс и др.) путём образования межатомных связей между соединяемыми частями при их нагревании (плавлении) или пластическом деформировании. Для соединения металлов используется энергия хим. реакции горения, электрической дуги, трения, взрыва, электронного и лазерного лучей и др. С. плавлением включает газовую, дуговую, плазменную, лазерную,

электроннолучевую, электрошлаковую и др. Среди способов С. пластическим давлением наиболее широко применяют контактную, холодную, ультразвуковую, трением, взрывом, диффузионную и др. (См. *газовая сварка, дуговая сварка, контактная электросварка*-(4), *плазменная сварка*.). С. различают по применяемым газам — аргонная, ацетилено-кислородная, водородно-кислородная и др., по типу шва, по степени автоматизации — ручная, автоматическая, полуавтоматическая и др., по условиям применения — подводная и космическая.

СВЕРЛЕНИЕ — процесс образования в сплошном материале сквозного или глухого цилиндрического отверстия путём механического вырезывания и удаления материала в виде стружки *сверлом* (см.), совершающим обычно вращательное и поступательное движения (вдоль оси отверстия) относительно обрабатываемого изделия. С. осуществляется на всех типах сверлильных, расточных, токарных, револьверных и др. станков, а также переносными дрелями с электрическим или ручным приводом. С. часто является подготовительной операцией для последующей обработки отверстий (расточки, зенковки, развёртывания, протягивания и др.), а также для нарезания внутренних резьб. В особых случаях обработки металлов и неметаллических материалов для получения в них отверстий нужной формы и глубины вместо механического способа применяют электро- или ультраискровой метод, лазеры.

СВЕРЛО — режущий инструмент, используемый при *сверлении* (см.) и *расверливании* отверстий в различных сплошных материалах. В зависимости от конструкции и назначения различают С.: спиральные (винтовые), перовые, пушечные, центровочные, для глубокого сверления и др. Наиболее распространены спиральные С., требующие меньших усилий вследствие более рациональных параметров резания и обеспечивающие лучший отвод стружки по винтовым канавкам. Спиральное С. представляет со-



К ст. Сверло

бой стальной стержень, рабочая часть которого имеет режущие элементы, а хвостовая служит для закрепления в патроне или шпинделе станка и восприятия от него рабочего движения. Материал режущей части — инструментальная сталь, твёрдый сплав.

СВЕРХЗВУКОВАЯ СКОРОСТЬ — скорость перемещения тела (газового потока), превышающая скорость распространения звука в идентичных условиях (скорость звука в воздухе при 0°C равна 331 м/с). Характеризуется числом Маха M (см. *Маха числа*), имеющим значения от 1 до 5. Скорость, превышающая M более чем в 5 раз, называют гиперзвуковой. При этом наблюдается резкое увеличение давления, плотности, температуры и возникают *скачки уплотнения* (см.) в виде ударных волн (см. *взрывная волна*), вызывающих резкое изменение аэродинамических характеристик летательных аппаратов, в частности увеличение сопротивления воздуха полёту.

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ — явление скачкообразного исчезновения электрического сопротивления веществ при температурах, близких к *абсолютному нулю* (см.); температура, при которой наблюдается это явление для данного вещества, называется критической. В кольце, образованном веществом, находящимся в сверхпроводящем состоянии, однажды возбуждённый электрический ток может существовать без изменения неограниченно долго. Такой идеальный проводник называют *сверхпроводником* (см.), он же является и идеальным *диамагнетиком* (см.), ибо внешнее магнитное поле не проникает в толщу сверхпроводника, из которого оно полностью выталкивается незатухающими *вихревыми токами* (см.), текущими в тонком поверхностном слое сверхпроводника и экранирующими его магнитное поле. С. обусловлена *сверхтекучестью* (см.) электронов проводимости, возникающей при низких температурах благодаря образованию связанных пар электронов, *спины* (см.)

которых направлены во взаимно противоположные стороны. Практическое применение С. непрерывно расширяется, это явление используют в вычислительной и измерительной технике, в сверхпроводящих магнитах, резонаторах и др. устройствах.

СВЕРХПРОВОДНИК — вещества, способные при охлаждении ниже определённой критической температуры (при нормальном давлении) находиться в состоянии *сверхпроводимости* (см.). К С. относятся около половины металлов, несколько сотен сплавов, в т.ч. интерметаллиды, многие полупроводники, некоторые полимеры и керамика различных хим. составов (систем). По магнитным свойствам различают С. 1-го и 2-го рода.

СВЕРХТЕКУЧЕСТЬ — способность *квантовых жидкостей* (см. (1)) — течь без *трения* (см.) через узкие щели и капилляры. Из всех веществ только два изотопа гелия (^4He и ^3He) остаются жидкими в непосредственной близости от *абсолютного нуля* (см.) при нормальном атмосферном давлении. Атомы жидкого гелия образуют единую квантовую систему, энергию и импульс которой можно изменить только сразу на конечную величину, скачком. Благодаря С. уровень гелия даже в несообщающихся сосудах всегда выравнивается через общую разделяющую их стенку. Своеобразной квантовой жидкостью являются и электроны проводимости в нормальном металле (спин электрона равен $1/2$), когда происходит объединение частиц в пары, которые обладают целым спином и переходят в сверхтекучее состояние. В результате электрический ток может течь без потерь (см. *сверхпроводимость*) сколь угодно долго.

СВЕТ — (1) в узком смысле — то же, что *видимый свет* (см.); световые волны различных частот воспринимаемые глазом; (2) в широком смысле — синоним *оптического излучения* (см.). (См. *источники света* (3).)

СВЕТИЛЬНИКИ — осветительные приборы различного принципа действия, устройства и назначения (см. *лампа*-(1)). Предназначены для бытового и рабочего освещения помещений и рабочих мест различных производств, наружного освещения больших и малых площадей мощным световым потоком (прожектор), продольного освещения пути следования средств транспорта (фара), в качестве различного рода сигнальных устройств и др. С. обычно состоит из соответствующего условиям работы *источника света* (см. 3) и различных типов арматуры, обеспечивающих требуемую освещённость и безопасность эксплуатации.

СВЕТИЛЬНЫЙ ГАЗ — устаревшее название смеси горючих газов — метана, оксида углерода (СО), водорода и др.; образуется при коксовании твёрдых топлив. (См. *коксовый газ*.)

СВЕТИМОСТЬ (светность) — физ. величина, равная отношению *светового потока* (см.) Φ , испускаемого светящейся поверхностью, к площади S этой поверхности:

$$R = \Phi/S.$$

В СИ выражается в *люменах* (см.) на квадратный метр (лм/м²).

СВЕТОВО́Д (светопровод, волновод оптический) — закрытое устройство для направленной передачи *света* (см.) и световой информации на большие расстояния и по криволинейным трассам без искажений и с низкими потерями. Наиболее распространённый и перспективный — гибкий волоконный С. (см. *волоконная оптика*), представляющий собой тонкую нить (диаметром от нескольких микрометров до десятков микрометров) из оптически прозрачного материала (напр., стекла), окружённую оболочкой из материала, показатель преломления которого меньше, чем у сердцевины. В этом случае лучи, распространяясь по нити, испытывают полное внутреннее отражение от границы раздела меж-

ду сердцевиной и оболочкой и остаётся целиком внутри С.

СВЕТОВО́Е — (1) **давление** — то же, что *давление света* (см. (5)); (2) С. **излучение**: а) то же, что *свет* (см.); б) **ядерного взрыва** — один из поражающих факторов ядерного оружия; при воздушном взрыве на долю светового излучения приходится от 30 до 40% всей энергии ядерного взрыва. Его источником является светящаяся область, состоящая из раскалённых до высоких температур веществ боеприпаса, воздуха, паров грунта или воды. С. излучение вызывает ожоги и поражения глаз у людей и животных, обугливание и оплавление различных материалов, пожары и взрывы разных объектов. Поражающий результат С. излучения зависит от мощности ядерного заряда, расстояния до центра взрыва и состояния (прозрачности) атмосферы.

СВЕТОВО́Й КАРАНДА́Ш (перо) — электронное устройство системы отображения информации для тонкого редактирования информации на экране дисплея без использования клавиатуры; позволяет оператору работать в режиме диалога с ЭВМ или системой. На конце устройства (внешне напоминающего карандаш) размещён светочувствительный элемент (напр., фотодиод). Последний подносят к экрану, и он воспринимает свечение того или иного знака, с которым его совмещают. Возникающий в электрической цепи импульс изменяет информацию, записанную в соответствующей ячейке запоминающего устройства. С. к. стирает с экрана ненужные знаки и позволяет рисовать прямо на экране любой графический материал.

СВЕТОВО́Й КЛІ́РЕНС — расстояние между самой нижней частью судна на *воздушной подушке* (см.) (или наземного транспорта) и поверхностью воды (или суши) во время его движения.

СВЕТОВО́Й ПОТО́К — см. *поток световой*.

СВЕТОВО́Й ПРОБО́Й — переход вещества в результате интенсивной иониза-

ции в состояние *плазмы* <см.> под действием электромагнитных полей оптического диапазона частот. Явление наблюдается в газах и в конденсированных средах при распространении в них мощного лазерного излучения и может явиться причиной разрушения материалов и оптических деталей лазерных устройств.

СВЕТОВОЙ ПУЧОК — см. *пучок световой*.

СВЕТОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ — физ. величины, характеризующие процессы *излучения* <см.> и распространения света, которые могут быть оценены по зрительному ощущению: *светимость* <см.>, *световой поток* <см.>, *освещённость* <см.>, *сила света* <см.>, *яркость* <см.>.

СВЕТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — количественные определения величин, характеризующих оптическое излучение, оптические свойства материалов (отражательная способность, прозрачность) и др. С. и. производятся приборами, в состав которых входят приёмники *света* <см.>. (См. *фотометрия*.)

СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ — устройства для освещения, облучения, световой сигнализации и светового проецирования. Основные виды: *лампы* <см.>, *прожекторы* <см.>, *светильники* <см.>, *проекторы* <см.> и др.

СВЕТОВЫЕ ЭТАЛОНЫ — меры, воспроизводящие с наивысшей достижимой точностью единицы *световых величин* <см.> для их хранения и передачи; обеспечивают единство *световых измерений* <см.>.

СВЕТОДИОД — полупроводниковый прибор (светоизлучающий диод), преобразующий электрическую энергию в энергию оптического излучения (при прохождении через него электрического тока). Применяется в индикаторных устройствах, системах отображения информации и др.; перспективен в оптической связи и т. п.

СВЕТОКОПИРОВАНИЕ — экономичный и надёжный способ оператив-

ного копирования и размножения «на просвет» чертежей, схем, планов, карт и др. штриховых графических документов, выполненных на кальке или др. прозрачном материале. Светокопии получают на специальной бумаге, покрытой слоем светочувствительной эмульсии с невысокой светочувствительностью (диазотипная или цианотипная бумага), на полуавтоматическом или автоматическом светокопировальном аппарате с интенсивным источником света. Процесс получения светокопий осуществляется в большинстве случаев контактным методом (соприкосновением кальки и бумаги) в два этапа: 1) экспонирование (в результате чего на бумаге получается скрытое изображение); 2) проявление (получение и закрепление видимого изображения) в щелочных растворах или парах аммиака. Светокопии на основе диазосоединений передают изображения коричневыми линиями на белом фоне, на цианотипной основе — белыми линиями на синем фоне (отсюда их др. название — синьки).

СВЕТОПРОВОД — см. *световод*.

СВЕТОСИЛА — безразмерная величина, позволяющая сравнивать *освещённости* <см.> в плоскостях изображений различных оптических систем. Характеристика оптического прибора, равная отношению освещённости изображения, создаваемого оптической системой, к *яркости* <см.> изображаемого объекта (источника). Без учёта потерь световой энергии на поглощение и отражение в оптической системе светосила пропорциональна квадрату диаметра *относительного отверстия* <см.>.

СВЕТОТЭХНИКА — область науки и техники, занимающаяся исследованием принципов и разработкой способов генерирования, пространственного перераспределения и передачи, измерения характеристик оптического излучения (света), а также преобразования света в др. виды энергии. Разделы С. соответствуют различным её видам в зависимости от предназначения: а) *осветительная техника* — использование свето-

вой энергии для освещения; б) светосигнальная техника — разработка и применение устройств для оптической сигнализации; в) светопроекционная техника — конструирование и использование проекционной аппаратуры, киноэкранов, аппаратов для *светокопирования* (см.) и др.; г) техника облучения — создание и применение устройств, использующих световую энергию для лечебных целей. Область С., занимающаяся вопросами измерения видимых излучений, называется *фотометрией* (см.), а вопросами измерения лучистой энергии всей оптической области спектра — радиометрией (см. *радиометр*).

СВЕТОФИЛЬТР — оптическое устройство для изменения спектрального состава и энергии проходящего через него оптического излучения. Обычно светофильтры представляют собой пластины из цветного стекла, желатиновые, целлофановые или др. плёнки, слой окрашенной жидкости, обладающие избирательной или неизбирательной способностью поглощения (пропускания) лучистой энергии. В С. используются различные оптические явления: поглощение, интерференция, рассеяние и дисперсия света, его избирательное или полное внутреннее отражение, хроматическая поляризация и др. Различают С.: а) *цветные* (или *компенсационные*), применяемые для избирательного уменьшения светочувствительности фотоматериала к той или иной части спектра; б) *нейтральные* — для неизбирательного уменьшения интенсивности света; в) *поляризационные* — для уменьшения или устранения бликов на изображении. С. используют в научных исследованиях, в фотометрии, фото- и кинопрактике, в светотехнике для сигнализации, для цветного освещения, защиты зрения и т. д.

СВЕТОФОР — оптическое сигнальное устройство для регулирования движения наземного транспорта путём подачи условных световых сигналов (разреша-

ющих, запрещающих, ограничивающих и др.); С. устанавливаются в определённых местах на улицах и площадях городов, автомобильных и железных дорогах; включение их может быть ручным или автоматическим. По роду сигнализации различают С.: а) *цветные*, сигнализирующие цветными огнями (красным, жёлтым, зелёным), а также синим, лунно-белым на железных дорогах; б) *позиционные*, подающие сигнал положением бесцветных огней; в) *комбинированные*, сочетающие сигнализацию цветом и расположением огней. По числу сигналов С. бывают 1-, 2-, 3-, 4- и 5-секционные.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (фотографическая) — (1) способность *материалов фотографических* (см. (18)) изменять своё состояние под действием света и последующей хим. обработки (проявления, фиксирования и т. д.), образуя фотографическое изображение. Величина, обратная количеству освещения (экспозиции), необходимому для получения определённого почернения светочувствительного слоя, называется критерием С.; (2) количественная мера указанной способности, служащая для нахождения правильных условий экспонирования при съёмке и печати. В разных странах в соответствии с принятыми там системами и стандартами С. фотоплёнок определяется по-разному.

СВЕЧА́ — (1) *зажигания* (см. рис.) — прибор, в котором образуется последовательный разряд тока высокого напряжения в виде искры, надёжно зажигающей рабочую смесь в камере сгорания поршневых и реактивных двигателей. При работе свеча подвержена высоким тепловым, электрическим, механическим и хим. нагрузкам; (2) устаревшее название единицы силы света, обозначается — св; современное название — *кандела* (см.); (3) стержень из жирового вещества с фитилём внутри, служащий примитивным источником освещения; (4) *С. Яблочкова* — электродуговая *лампа* (см.),

изобретённая в 1876 г. русским физиком П. Н. Яблочковым и применявшаяся для городского освещения; состояла из двух параллельных вертикальных угольных стержней, между которыми при неизменном расстоянии между ними и без регулятора ярко горела дуга. С. Яблочкова была вытеснена более удобными и экономичными лампами накаливания.

СВИНЕЦ — хим. элемент, символ Pb (лат. Plumbum), ат. н. 82, ат. м. 207,19; тяжёлый, мягкий, ковкий и пластичный металл синевато-серого цвета, плотность $11\,340\text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = 327,5^\circ\text{C}$. Самородный свинец в природе встречается крайне редко. Он входит в состав около 80 минералов. Чаще всего Pb встречается в составе свинцовой руды — минерала галенита (свинцовый блеск PbS). С. — один из важнейших цветных металлов, известный людям с древних времён. Изделия из свинца обычно тусклы, так как на воздухе быстро покрываются тонким слоем оксида свинца (PbO), защищающим их от дальнейшего окисления. С. находит широкое применение. Основная масса выплавляемого свинца идёт на изготовление пластин для аккумуляторов, свинцовых оболочек кабелей. Он входит в состав сплавов для подшипников (бabbиты) и типографского сплава. С. хорошо поглощает рентгеновское и радиоактивное излучения, и его используют для защиты от этих излучений. Соединения С., как и др. тяжёлых металлов, токсичны, однако не утратили значения краски на их основе (свинцовые белила, сурик и др.), некоторые из них (напр., азид свинца) необходимы для изготовления инициирующих взрывчатых веществ, другие — для варки хрусталя (оксид свинца обязательно входит в состав шихты). Соединения С. применяют также в медицине.

СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ — движение тела, происходящее под действием только *силы тяжести* (см.) этого тела; является равноускоренным движением. Ускорение, с которым падают на Землю тела в безвоздушном пространстве, назы-

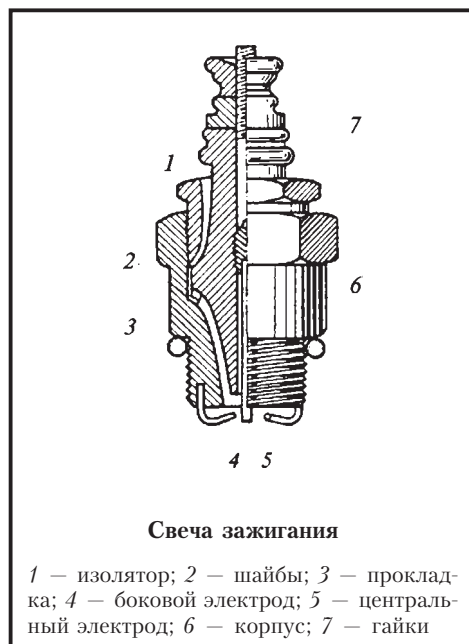
вается *ускорением свободного падения* (см. (4)).

СВОБОДНЫЕ ЗАРЯДЫ — а) избыточные электрические заряды, сообщённые проводящему или непроводящему телу и вызывающие нарушение его электронейтральности; б) электрические заряды частиц, которые под влиянием электрического поля способны перемещаться на макроскопические расстояния, обуславливая электрическую проводимость вещества.

СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ — то же, что *колебания свободные*, или *собственные* (см. (9)).

СВОБОДНЫЙ ВЕКТОР — *вектор* (см.), перемещение которого никак не ограничено. Примеры С. в.: скорость и ускорение твёрдого тела, движущегося поступательно.

СВОБОДНЫЙ ЧЛЕН: а) многочлен — член многочлена любой степени, не содержащий переменной; б) уравнения — член уравнения, не содержащий неизвестных.



СВЯЗАННЫЕ ЗАРЯДЫ — электрические заряды частиц, входящих в состав атомов и молекул диэлектрика, в состав кварков, образующих составные микро-частицы (см. *адроны*), а также заряды ионов в кристаллических диэлектриках с ионной хим. связью.

СВЯЗИ — (1) в **строительной механике** — элементы строительной конструкции каркаса здания или сооружения, обеспечивающие их пространственную жёсткость, а также устойчивость несущих конструкций. Система С. обычно состоит из стержневых конструкций (ферм, порталов) и отдельных стержней (балок, раскосов и др.). (2) С. **механические** — физ. условия, ограничивающие свободу положения или движения мех. системы. С. механические реализуются в виде каких-либо тел, создающих различные типы С., напр. опорная поверхность (по которой скользит или катится тело), скользящая муфта, гибкая нить, заделка (см. *консоль*), неподвижная точка (шарнир, подпятник) и др. Сила, заменяющая действие С., называется силой *реакции связи* (см. (1)). С., налагающие ограничения только на положение (координаты) точек системы, называются геометрическими, а налагающие ограничения ещё и на скорости точек системы — кинематическими. С., для которых сумма элементарных работ всех сил реакций связи на любом возможном перемещении системы равна нулю, называются идеальными (напр., гибкая нить или поверхность, лишённая трения); (3) С. **химические** — совокупность сил и различных видов взаимодействия между атомами в молекуле или молекулярном соединении, возникающие в результате либо переноса электрона с одного атома на др., либо обобществления электронов парой или группой атомов. Природа С. хим. в основном определяется характером электростатического взаимодействия ядер и электронов атомов-партнёров (кулоновские силы), а распределение электронной плотности подчиняется законам *квантовой механики* (см.). Основные типы С. хим.:

а) **ионная** (или **электровалентная**) — связь, в основе которой лежит электростатическое притяжение разноимённо заряженных *ионов* (см.); она является предельным случаем *полярной ковалентной связи* (см. (3, б)). Вещества с ионной С. имеют кристаллическое строение, высокие температуры кипения и плавления, они тверды и прочны; б) **ковалентная** — универсальная связь, образующаяся между двумя (и более) атомами путём обобществления электронов, принадлежащих взаимодействующим атомам. Ковалентная связь имеет несколько разновидностей, обусловленных распределением электронной плотности относительно ядер атомов (дипольный момент). К ним относятся напр., **полярная ковалентная связь**, в которой электроны обобществлены неравномерно и электронное облако связывающих электронов смещено в сторону более электроотрицательного атома (есть дипольный момент), и **неполярная ковалентная связь**, которая возникает, когда обобществлённая пара электронов в равной степени принадлежит обоим атомам (нет дипольного момента). Вещества с ковалентной связью образуют атомы неметаллов (газы, жидкости или твёрдые тела); они имеют низкие температуры кипения, плавления, иногда специфический запах (аммиак, сероводород, уксусная кислота и др.). Связь, промежуточную между ионной и ковалентной, называют **семиполярной**. Существует также **донорно-акцепторная связь** (координационная), которая отличается от ковалентной лишь механизмом образования. По традиции к С. хим. обычно относят также водородную и металлическую связи, которые отражают специфику хим. объектов и агрегатных состояний, а не действующих сил.

СВЯЗЬ — (1) **информационная** — передача и приём сообщений с помощью различных технических средств (радио, электронной почты, телефона, телеграфа, телетайпа, телевидения, радиорелейных средств и др.). С. информационная может быть местной, дальней, наземной,

космической, международной, радиолобительской, односторонней, двусторонней (дуплексной — с возможностью одновременной передачи и приёма информации между двумя пунктами — или симплексной — осуществляемой между двумя абонентами по одной физ. линии или каналу связи, при которой передача и приём производятся поочерёдно), оперативной или селекторной (С. абонентов с центральным пунктом и между собой посредством параллельного включения большого числа телефонных аппаратов в одну общую линию связи) и др. Кроме проводной и электронной, различают связь акустическую, гидроакустическую (подводную) и оптико-волоконную с передачей информации через воздушную и водную среды, а также по световодам. Широко используются следующие виды С.: а) *пейджерная*, осуществляемая с помощью *пейджера* (см.); б) *сотовая*, осуществляемая по *радиотелефону* (см.) в пределах территории, охваченной сотовой сетью (конфигурация которой напоминает пчелиные соты) взаимодействующих приёмопередатчиков коллективного пользования, обеспечивающих речевой обмен информацией между абонентами сети; в) *телеграфная*, когда передача и приём сообщений ведутся в виде буквенно-цифровых текстов; г) *телефонная*, когда звуковая информация распространяется электрическими сигналами по проводам или радио; д) *факсимильная*, заключающаяся в передаче и приёме неподвижных изображений и документов с воспроизведением их на месте приёма; е) *фототелеграфная*, когда на приёме используются фотографические методы, и др. (2) С. **массы и энергии** — понятие, неразрывно связывающее воедино все явления природы в соответствии с различными формами движения *материи* (см.). Любое тело обладает *энергией* (см.), которая прямо связана с его *массой* (см.). Согласно *теории относительности* (см.) при любых взаимодействиях (превращениях) изменение полной энергии движущегося тела равно произведению его массы m на квад-

рат скорости света c в вакууме: $\Delta E = mc^2$;

(3) С. **физическая** — зависимость взаимодействия или процесса в одной части пространственной структуры (устройства) от процесса в др. части, обусловленная наличием между ними элементов связи, передающих соответствующие физ. воздействия (напр., в устройствах автоматических систем, электро- и радиосредств, ЭВМ и др.). В зависимости от физ. характера взаимодействия различают С. физ.: гальваническую, ёмкостную, индуктивную, оптическую и др., а по типу действия — жёсткую, гибкую, форсирующую, смешанную, паразитную, запаздывающую и др. (см. *связи механические*-(2), *обратная связь*); (4) С. **химическая** — см. *связи химические*-(3).

СГОН — соединение, позволяющее разместить на трубопроводе соединительную резьбовую муфту и контргайку благодаря удлинённой нарезке. С. обеспечивает сборку и разборку труб без разрезки или разборки смежных соединений.

СДВИГ — (1) в **геологии** — смещение горных пород относительно друг друга в горизонтальном направлении по вертикальной или наклонной трещине разрыва (см. рис.). Амплитуда смещения бывает от нескольких сантиметров до десятков и даже сотен километров; (2) С. в **сопротивлении материалов** — вид простейшей *деформации* (см.) упругого тела, при которой параллельные слои тела (элементарные параллелепипеды) под влиянием приложенных сил сдвигаются один относительно др., при этом объём тела не изменяется, а вертикальные боковые грани элементарного параллелепипеда



Геологический сдвиг

перекашиваются на некоторый угол γ без изменения их размеров (см. рис.). Деформация вызывается касательными напряжениями τ (см. (1)) и подчиняется закону Гука (см.); (3) **С. сооружения** — нарушение устойчивости сооружения (плотины, стены, здания и др.) в виде перемещения одних элементов относительно др. или скольжения сооружения по его основанию. Вызывается действием сдвигающих сил, которые превосходят силы трения и сцепления грунта, и может быть причиной разрушения сооружения; (4) **С. фаз** — величина, характеризующая отставание во времени одного периодического процесса от др. с одинаковой частотой (напр., напряжения в цепи переменного тока). Выражается в градусах, радианах и долях периода. *С. фаз* (см.) равен 0° при совпадении фаз; равен 90° , если значение одной из фаз равно нулю, а др. достигает максимума; равен 180° , если они изменяются в противофазе.

СЕГМЕНТ — (1) **числовой** — множество точек (чисел) числовой прямой, расположенных между двумя данными точками этой прямой, включая и эти точки (см. *отрезок*); (2) **С. плоской фигуры** — часть фигуры, заключённая между какой-либо дугой и стягивающей ее хордой; (3) **С. пространственной фигуры (тела)** — часть этой фигуры (тела), заключённая между плоскостью и той частью поверхности фигуры (тела), которая отсекается от фигуры тела этой плоскостью.

СЕГНЕТОКЕРАМИКА (сегнетоэлектрическая керамика) — керамический

материал из титаната бария, титаната стронция, титаната бария-стронция и др., характеризуемый высокой диэлектрической проницаемостью, зависящей от температуры и напряжённости электрического поля; имеет важное практическое применение в радиоэлектронике.

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКИ — класс кристаллических *диэлектриков* (см.), обладающих в определённом интервале температур самопроизвольной электрической поляризацией (даже при отсутствии внешнего поля), которая существенно изменяется в различных направлениях внутри этих веществ под влиянием внешнего воздействия. К С. относятся сегнетова соль, титанат бария, танталит лития, дигидрофосфат калия и др. Все они обладают высокой диэлектрической проницаемостью, обусловленной множеством относительно небольших *доменов* (см. (3)) (однако очень больших по сравнению с молекулами), которые спонтанно поляризованы до насыщения и зависят от предшествующего состояния диэлектрика. При поляризации во внешнем электрическом поле происходят вращение векторов поляризации доменов и их установка параллельно направлению поля. С. — сильные пьезоэлектрики, что позволяет использовать их в пьезоэлектрических излучателях и приёмниках звука и ультразвука, в качестве нелинейных элементов в оптических системах, радиоэлектронике и вычислительной технике, измерительных приборах, малогабаритных конденсаторах большой ёмкости и др.

СЕЙСМОГРАФ — автоматический прибор, воспринимающий колебания земной коры при землетрясениях и взрывах, преобразующий их в электрические (механические) сигналы, которые регистрируются на носителе механической, фотографической или магнитной записью. На сейсмограмме фиксируются моменты прихода волн, их амплитуды и периоды, что позволяет судить о местоположении очага и мощности землетрясения (взрыва).



СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО — возведение зданий и сооружений, способных выдерживать сильные землетрясения и сохранять свои эксплуатационные качества, не подвергаясь серьёзным повреждениям.

СЕКСТАНТ (секстан) — астронавигационный прибор для измерения вручную углов (высот) между небесным светилом и видимым горизонтом либо между двумя светилами с целью определения координаты местонахождения корабля в море или летящего самолёта. С. представляет собой бронзовый сектор, составляющий примерно $\frac{1}{6}$ часть окружности и разделённый на градусы и доли градуса. При наблюдениях с помощью секстанта совмещают видимые в небольшую зрительную трубу изображения двух объектов, напр. светила и линии горизонта, угловое расстояние между которыми измеряют и отсчитывают по шкале сектора. Кроме оптических, используют и *радиосекстанты* (см.).

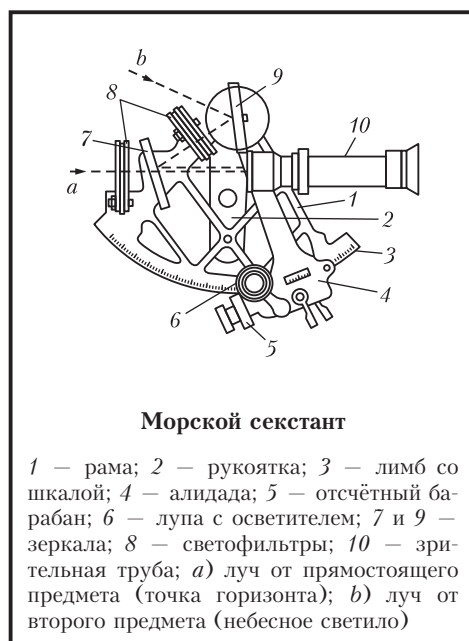
СЕКТОР — (1) **круговой** — часть круга, ограниченная двумя радиусами и дугой круга; (2) **плоской фигуры** — часть этой фигуры, ограниченная двумя лучами, исходящими из внутренней точки, и дугой контура; (3) **пространственной фигуры** — часть этой фигуры, ограниченная конической поверхностью с вершиной внутри фигуры и поверхностью этой фигуры, вырезаемой конической поверхностью, напр. шаровой сектор.

СЕКУНДА — (1) основная единица *времени* (см.), сокращённое обозначение с; 1 секунда равна $\frac{1}{60}$ *минуты* (см.). Различают атомную (эталонную) секунду, воспроизводимую цезиевыми эталонами частоты и времени, и эфемеридную секунду, размер которой связан с периодом обращения Земли вокруг Солнца и равен $\frac{1}{86\,400}$ долей средней продолжительности средних солнечных суток, которую они имели в 1900 г., в январе 0, в 12 ч эфемеридного времени. Оценки атомного и эфемеридного времени совпадают с точностью $2 \cdot 10^{-9}$; (2) внесистемная

единица измерения плоского угла и дуг, равная $\frac{1}{3600}$ *градуса* (см. (1)); обозначается ".

СЕКУНДОМЁР — механический или электронный прибор для измерения времени с точностью до десятых и более долей *секунды* (см. (1)). Широко применяется в технике (при испытаниях), в спорте, космонавтике и т. п.

СЕКУЩАЯ — всякая прямая, имеющая с кривой линией по меньшей мере две общие точки. Отрезок секущей, лежащий



Морской секстант

1 — рама; 2 — рукоятка; 3 — лимб со шкалой; 4 — алидада; 5 — отсчётный барабан; 6 — лупа с осветителем; 7 и 9 — зеркала; 8 — светофильтры; 10 — зрительная труба; а) луч от прямо стоящего предмета (точка горизонта); б) луч от второго предмета (небесное светило)



Секундомер

внутри окружности, называется хордой. Хорда, проходящая через центр окружности, называется диаметром.

СЕЛЕКТИВНОСТЬ — способность устройства или системы (радиоприёмника, линии связи, системы автоматического или телеуправления и др.) избирательно выявлять из большого количества поступающих на вход сигналов один или группу каких-либо сигналов определённого вида, требуемых для оператора или управления данным устройством, объектом, системой, а также количественная оценка этой способности.

СЕЛЕКТОР — (1) радиоэлектронное устройство, осуществляющее селекцию (см. *селективность*) входных сигналов по определённым параметрам. Различают С.: а) амплитудный — узел телевизионного приёмника, предназначенный для выделения из полного телевизионного сигнала синхросмеси, состоящей из совокупности строчных и кадровых синхроимпульсов; б) импульсов — устройство, осуществляющее селекцию импульсов (см. (4)). В зависимости от назначения существуют С. импульсов по амплитуде, длительности, положению, полярности, частоте повторения и др.; в) телевизионных каналов — узел телевизионного приёмника, обеспечивающий выбор нужного канала (переход с одной программы на др.) путём переключения входных цепей телевизора, что осуществляется либо механическим контактным переключателем (барабанный селектор каналов), либо бесконтактным электронным переключателем (сенсорное управление); (2) устройство для предварительного выбора и установки определённого режима работы технологического оборудования, напр., система оперативной телефонной селекторной связи (см. (1)).

СЕЛЁН — хим. элемент, символ Se (лат. Selenium), ат. н. 34, ат. м. 78,96. Существует в виде нескольких модификаций, из которых наибольшее значение представляет устойчивый при нормальной температуре кристаллический серый С.;

его плотность 4807 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 221^\circ\text{С}$. Серый С. — хрупкое вещество серого цвета с металлическим блеском, по хим. свойствам напоминает серу. В природе селен — постоянный спутник серы, входит в сульфидные минералы меди, цинка, свинца. Его получают из отходов (шламов), образующихся при электролизе в производстве меди. С. — типичный полупроводник, электрическая проводимость которого изменяется в зависимости от яркости освещения, поэтому его используют в фотоэлементах и фотоэкспонометрах. Из твёрдых кристаллов С. изготавливают выпрямители. Он необходим для работы электрографических машин оперативной (быстрой) полиграфии, а также для синтеза селенидов — полупроводников, применяемых в термоэлементах, фотосопротивлениях и в качестве люминофоров; значительна его роль в биологии. Диоксид С. SeO_2 окрашивает стекло в рубиновый цвет. С. и его соединения ядовиты.

СЕЛІТРА — общее название солей азотной кислоты — нитратов натрия, калия, аммония, кальция. Применяют как азотные удобрения, в производстве взрывчатых веществ и др.

СЕЛЬСІН — электрическая микромашинка в индукционных системах синхронной связи переменного (реже — постоянного) тока, обладающая свойством самосинхронизации и применяемая для управления системами автоматики и телемеханики, в следящих системах и для передачи и дистанционного контроля показаний различных измерительных приборов. Обычно С. имеет две обмотки — однофазную и трёхфазную, со сдвигом фаз на 120° . В индукционной системе синхронной связи нагрузкой для С. является др. идентичный сельсин; первый называют сельсин-датчиком, второй — сельсин-приёмником. Оба сельсина (см. рис.) питаются от одной сети через статор или ротор. Ротор сельсин-датчика жёстко связан с задающей осью, а ротор сельсин-приёмника — с исполнительной осью. При повороте ротора

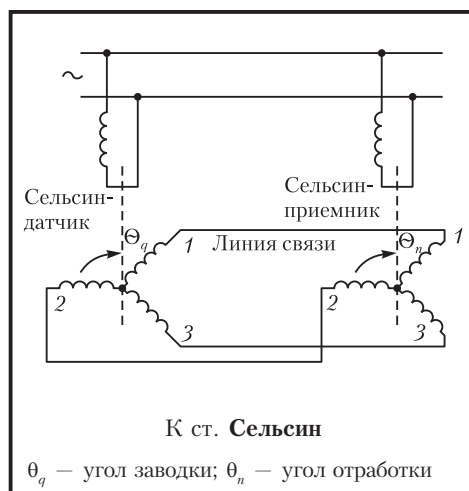
сельсин-датчика синхронно и синфазно с ним поворачивается («отрабатывает») ротор сельсин-приёмника. С. работают в индикаторном или трансформаторном режиме. Широкое распространение получили С., не имеющие контактов для подвода тока к обмотке ротора (бесконтактные).

СЕМАФОР — (1) **железнодорожный** — стационарное путевое устройство, представляющее собой мачту с находящимися на ней одним или более подвижными крыльями, которые своим различным положением информируют машиниста поезда, свободен или занят расположенный впереди участок пути. Нормальное положение С. — закрытое, когда крыло находится в горизонтальном положении; в ночное время горит красный свет. При открытом положении С. крыло поднято над горизонтом на 45° ; в ночное время горит зелёный свет. С. применяют на участках, не оборудованных *автоблокировкой* (см.); (2) С. **морской** (речной) — мачта с реей, устанавливаемая на берегу для подачи сигналов (днём и ночью), разрешающих или запрещающих проход судов.

СЕНСИТОМЕТРИЯ — (1) один из разделов *метрологии* (см.); (2) метод, с помощью которого характеризуют фотографические свойства светочувствительных материалов. Различают С. следующих видов: а) интегральную, измеряющую параметры, характеризующие свойства фотоматериалов при воздействии на них белого света; б) спектральную, измеряющую те же параметры фотоматериалов при воздействии на них монохроматических (одноцветных) излучений; в) структурометрию, с помощью которой оцениваются способности фотоматериалов к восприятию малых элементов изображения. Методами С. определяют светочувствительность, контрастность и др. свойства фотоматериалов, а также осуществляют контроль в процессах их производства и обработки.

СЕПАРАТОР — (1) аппарат для *сепарации* (см.). Принцип действия С. основан на различии физ. свойств компонентов смеси. Наиболее распространены С.: центробежные, магнитные, отстойные, электростатические, газовые и др.; (2) С. **подшипника** — металлическая обойма в *подшипниках* (см.) качения с отверстиями по размеру шариков или роликов, предназначенными для разделения шариков или роликов и удерживания их на одинаковом расстоянии друг от друга.

СЕПАРАЦИЯ — (1) процесс отделения друг от друга различных жидкостей



или отделения от жидкости и газа взвешенных в них твёрдых частиц, а также разделения сыпучих материалов (напр., зерна и содержащихся в нём примесей), осуществляемый на соответствующем *сепараторе* (см.). С. применяется в горном деле (для обогащения полезных ископаемых), в газовой (для очистки и осушки газов) и пищевой (для получения сливок, очистки молока, осветления пива и т. д.) промышленности и др.; (2) операция разделения заготовок или деталей на группы по какому-либо признаку (напр., по форме или размеру).

СЁРА — хим. элемент, символ S (лат. Sulfur), ат. н. 16, ат. м. 32,06. Существует в виде нескольких аллотропных модификаций; среди них — сера моноклинной модификации (плотность 1960 кг/м³, $t_{пл} = 119^\circ\text{C}$) и ромбическая сера (плотность 2070 кг/м³, $t_{пл} = 112,8^\circ\text{C}$); обе модификации имеют восьмиатомные молекулы S₈. Встречается в природе как в свободном состоянии (самородная сера), так и в составе различных минералов (сульфиды, сульфаты, сульфиты и др.) — железный колчедан (пирит), свинцовый блеск (галенит), цинковая обманка и др. С. — типичный неметалл, элемент химически активный, довольно сильный окислитель, но выступает и в роли восстановителя; легко взаимодействует со многими простыми веществами. Её выплавляют из самородных руд, получают также методом окисления сероводорода (H₂S) кислородом воздуха, содержащегося в природных нефтяном, коксовом газах, и др. способами. Примерно половину добываемой в мире серы используют при производстве серной кислоты H₂SO₄ — одного из главных соединений С. С. широко применяют в производстве бумаги, чёрного пороха, спичек, различных пластмасс, тканей, для получения резины — вулканизированного каучука, после чего он становится прочным и эластичным. С. и ее соединения используют в медицине, в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и болезнями растений.

Она является важным биогенным элементом, содержится в белках.

СЁРВЕР — в компьютерных сетях — высокопроизводительная ЭВМ с быстродействующим процессором и большим объёмом памяти, обслуживающая информационные сети внешних пользователей (организует обмен файлами между ними, управляет использованием разделяемых ресурсов и др.).

СЕРВО... — первая составная часть сложных слов, обозначающая такие понятия, как вспомогательный, автоматически регулирующий или облегчающий ручное управление, напр. *сервомотор* (см.).

СЕРВОМОТОР — силовой исполнительный механизм, осуществляющий перемещение регулирующего органа в соответствии с выходным сигналом (регулирующим воздействием) регулятора, который изменяет режим работы объекта управления. С. по принципу действия делятся на электрические, гидравлические, пневматические и др.; применяются в системах автоматического управления.

СЕРЕБРЁНИЕ — нанесение тонкого слоя *серебра* (см.) на поверхность изделий для повышения их коррозионной стойкости, электрической проводимости, отражательной способности, антифрикционных качеств, а также в защитно-декоративных целях. С. металлических изделий осуществляется методом *гальваностегии* (см.), реже — способом *плакирования* (см.). Неметаллические изделия серебрят хим. способом, конденсацией паров серебра в вакууме, катодным напылением, методом вжигания и др.

СЕРЕБРО — хим. элемент, символ Ag (лат. Argentum), ат. н. 47, ат. м. 107,86; драгоценный металл, известный с глубокой древности. В природе С. встречается самородным и в виде соединений (сернистое и хлорид серебра). В настоящее время наибольшее количество серебра получают при комплек-

сной переработке руд свинца и меди. Чистое С. — блестящий белый металл, плотность $10\,500\text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = 962^\circ\text{C}$, обладает наивысшими среди металлов электрической проводимостью, теплопроводностью и лучшей отражательной способностью, по ковкости уступает только золоту. С., как и др. *благородным металлам* (см.), свойственна высокая хим. стойкость; на воздухе не окисляется, но, если в воздухе содержится сероводород и др. летучие соединения *серы* (см.), серебро темнеет. Соляная и разбавленная серная кислоты на него не действуют, азотная кислота растворяет его. С. в виде сплавов применяют для чеканки монет и медалей, для изготовления ювелирных изделий, столовых приборов, лабораторной посуды, аккумуляторов, как катализатор. Из солей С. наибольшее значение имеют его нитрат и бромид. Первый служит для получения др. соединений этого элемента, в аналитической химии, в производстве зеркал, второй имеет практическое значение в производстве фото- и киноматериалов. Ионы С. обладают высокими антисептическими свойствами.

СЕРЕБРЯНКА — прутковая калиброванная сталь (главным образом инструментальная) круглого сечения, со светлой серебристой поверхностью (шлифованной, а иногда полированной), отличающаяся большой точностью размеров. Используются без механической обработки её поверхности при изготовлении изделий точного машиностроения и режущих инструментов (свёрл и др.).

СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО — *производство* (см.), в котором изделия однородной продукции выпускают в течение продолжительного времени партиями (см. *серия*). В зависимости от количества изделий в пределах одной серии подразделяется на мелко-, средне- и крупносерийное. Мелкосерийное производство может приближаться к единичному, а крупносерийное — к массовому производству.

СЕРИЯ — группа, ряд или партия однотипных предметов, изделий, объектов,

изготовленных по одному стандарту и обладающих общим, объединяющим их признаком (напр., С. однотипных домов и др.).

СЁРНАЯ КИСЛОТА (H_2SO_4) — сильная двухосновная кислота; безводная С. к. — бесцветная тяжёлая маслянистая жидкость без запаха, очень гигроскопична, с водой смешивается в любых соотношениях, причём при разбавлении резко выделяется большое количество теплоты и повышается температура раствора. Важно соблюдать предосторожность — при разбавлении С. к. надо её вливать в воду (а не наоборот!) небольшими порциями и при этом перемешивать раствор. В промышленности широко используется раствор серного ангидрида SO_3 в соляной кислоте, имеющий техническое название «олеум» (с лат. «масло»). Олеум — тяжёлая «дымящая» жидкость, сильный окислитель и водоотнимающий реагент. С. к. — один из важнейших продуктов хим. промышленности. Её используют при производстве кислот, щелочей, солей, минеральных удобрений, пластмасс, красителей, бумаги, взрывчатых веществ, электрических аккумуляторов, для обогащения полезных ископаемых и очистки нефти, при травлении металлов и др. Пары С. к. поражают слизистые оболочки и лёгкие, а при попадании на кожу она вызывает сильные хим. ожоги.

СЕРНИСТАЯ КИСЛОТА (H_2SO_3) — двухосновная слабая кислота; существует только в разбавленных водных растворах. С окислителями реагирует как восстановитель, с восстановителями — как окислитель. Практическое значение имеют её средние и кислые соли, применяемые в фотографии, для отбеливания шерсти, при консервировании плодов и овощей, в производстве бумаги.

СЕРНИСТЫЙ АНГИДРИД (сернистый газ, современное название — диоксид серы, SO_2) — ангидрид *сернистой кислоты* (см.), бесцветный газ с резким характерным запахом, образуется при

сжигании *серы* <см.>. В промышленности его получают при выплавке из сульфидных руд металлов — железа (из серного колчедана FeS_2), меди, цинка и др. Главная область применения SO_2 — производство *серной кислоты* <см.>. Благодаря большой удельной теплоте испарения, а также лёгкой конденсируемости жидкий С. а. используют в холодильной технике; применяют его как восстановитель, консервирующее вещество и др. Он является одним из основных промышленных газов, загрязняющих атмосферу городов, так как токсичен.

СЕРНИСТЫЙ ВОДОРОД — см. *сероводород*.

СЕРНИСТЫЙ ГАЗ — см. *сернистый ангидрид*.

СЁРНЫЙ АНГИДРИД (SO_3) — ангидрид *серной кислоты* <см.>, при комнатной температуре — бесцветная жидкость; кипит при $44,7^\circ\text{C}$; при $16,8^\circ\text{C}$ затвердевает в бесцветную массу, похожую на лёд. На воздухе мгновенно вступает в реакцию с парами воды, образуя туман — взвешенные в воздухе капельки серной кислоты. Способы получения SO_3 в промышленности основаны на окислении SO_2 . С. а. применяют для синтеза многих органических соединений и др.

СЕРОВОДОРОД (сернистый водород, H_2S) — бесцветный газ с резким неприятным запахом тухлых яиц, тяжелее воздуха, малорастворим в воде (сероводородная вода), с воздухом образует взрывчатую смесь, ядовит. Содержится в вулканических газах, нефтяном газе, в минеральных источниках. Образуется также при разложении белковых веществ. На воздухе горит синим пламенем. Растворяется в воде с образованием слабой сероводородной кислоты, соли которой, называемые сульфидами, применяют для получения серной кислоты, элементарной серы. С. сильный восстановитель, однако широкого практического применения не имеет.

СЁРОЕ ТЁЛО — тело, коэффициент поглощения которого меньше 1 и не за-

висит от длины волны излучения и абсолютной температуры. Его излучение описывается теми же законами, что и излучение *абсолютно чёрного тела* <см.>. В видимой области спектра свойствами С. т. обладают каменный уголь, сажа, платиновая и висмутовая черни.

СЕРОУГЛЕРОД (CS_2) — соединение серы с углеродом, бесцветная летучая жидкость с неприятным запахом; ядовит и легко воспламеняется, $t_{\text{кип}} = 46,2^\circ\text{C}$, на свету желтеет. Хорошо растворяет жиры, масла, смолы, каучук; растворяет серу, фосфор, йод, нитрат серебра. Применяется в производстве вискозы, для вулканизации каучука и др.

СЁТКА ЭЛЕКТРОВАКУУМНОГО ПРИБОРА — электрод в *электронной лампе* <см.> или др. электронных приборах, изготовленный из тонкой проволоки в форме решётки, винтовой спирали и т. п. и предназначенный для создания электрических полей, управляющих электронным потоком или участвующих в его формировании. Различают С. э. п.:

а) *антидинаatronную* (защитную), расположенную вблизи анода и предназначенную для предотвращения прохождения вторичных электронов с анода (динаatronный эффект, см. *эмиссия вторичная*); б) *барьерную*, которая в запоминающей электроннолучевой трубке препятствует возвращению вторичных электронов обратно на её мишень; в) *растровую*, представляющую совокупность точек в системе координат, связанных с экраном графического дисплея; г) *управляющую*, служащую для изменения электронного потока прибора внешним (входным) сигналом и располагаемую чаще всего близко к катоду; е) *экранирующую*, расположенную между анодом и управляющей сеткой, имеющую постоянный положительный потенциал, благодаря которому устраняется влияние возникающей между управляющей сеткой и анодом паразитной ёмкости, приводящей к паразитной генерации.

СЕТКОГРА́ФИЯ — процесс переноса рисунка на основание печатной платы путём продавливания краски через сетчатый трафарет с помощью *ракеля* *см.*).

СЕТЬ — система инженерных коммуникаций с инфраструктурой и техническими средствами, расположенных на каком-либо глобальном или локальном пространстве; обеспечивает потребителей бесперебойной и безопасной подачей различных видов материальных и энергетических ресурсов, а также предоставляет пользователю совокупность средств и линий массовой информации, связи, перемещения (чего-либо, кого-либо) и др. Различают С.: водопроводные, газовые, электрические, авто- и железнодорожные, компьютерные, радиовещательные, связи (телефонная, сотовая, телеграфная, телетайпная, телевизионная и т. д.), тепловые и др., а также наружные и внутренние.

СЕЧЁ́НИЕ — в черчении — изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета (детали) одной или несколькими плоскостями для выявления формы отдельных элементов (пазов, рёбер, выступов, отверстий и др.), а также выявления фигуры профилей *проката* *см.*). В отличие от *разреза* *см.* на С. показывают только то, что расположено непосредственно в секущей плоскости. В зависимости от расположения С. разделяют: на вынесенные (за пределами вида) и наложенные (расположенные непосредственно на видах). По отношению к основным плоскостям проекций С. бывают: косыми, нормальными и поперечными.

СЖА́ТИЕ — (1) вид деформации, состоящий в уменьшении объема тела под действием сдвигающих его сил, аналогичный деформации *растяжения* *см.*), но с обратным знаком; (2) С. — **второй такт рабочего цикла** четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания, когда поршень перемещается от нижней мёртвой точки к верхней мёртвой точке, а оба клапана закрыты; (3) С. **импульса** —

сокращение длительности отражённого импульса на выходе приёмника радиолокационной станции по сравнению с длительностью зондирующего (излученного) импульса; (4) С. **информации** — операция, в результате которой некоторому коду или сообщению ставят в соответствие более короткий код или сообщение; (5) С. **сигналов** — устранение из сигналов избыточной информации.

СЖИЖЕ́НИЕ ГАЗОВ — процесс превращения газов в жидкое состояние путём *охлаждения* *см.* его ниже *критической температуры* *см.* с помощью *криогенной техники* *см.*; осуществляют в компрессорах и детандерах.

СЖИМА́ЕМОСТЬ — способность твёрдых, жидких и газообразных тел обратимо изменять свой объём под действием всестороннего давления. Если вещество в процессе *сжатия* *см.* (1) не испытывает хим., структурных и др. изменений, то после прекращения внешних воздействий оно возвращается к исходному объёму (объёмная упругость). Знание теории С. необходимо для расчётов работы тепловых машин, химико-технологических процессов, действия *взрыва* *см.*), аэро- и гидродинамических явлений, наблюдающихся при движении с большими скоростями.

СИ (система интернациональная) — сокращённое название *Международной системы единиц* *см.* физических величин.

СИГНА́Л — изменяющаяся физ. величина, однозначно отображающая информацию о состоянии наблюдаемого объекта, или происходящем процессе, а также условный знак, несущий информацию (сообщение) о событии или изменении свойств (образа) конкретного объекта (явления) или об угрозе опасности. Регистрируемая и идентифицируемая информация служит для своевременного принятия соответствующего решения или выполнения комплекса операций в системах автоматического управления и регулирования и ЭВМ с помощью

сигналов воздействия (исполнения). Различают С.: а) по физической природе — звуковые, световые, электрические, электромагнитные, тепловые, механические, гидравлические и др.; б) по времени действия — кратковременные, непрерывные, периодические, регулярные, нерегулярные, с периодом, превышающим время наблюдения; в) по форме и последовательности — аналоговые (повторяющие закон изменения физ. величины), дискретные (принимающие конечное множество значений в данном интервале времени), импульсные (отличные от нуля в течение ограниченного интервала времени), единичные, кодовые (представляющие совокупность во времени различных элементов, реально содержащих совокупность символов, которыми закодировано сообщение) и др.; г) по характеру информации — бедствия, командные, контрольные, позывные, речевые, управляющие, полезные, телевизионные, телеграфные, изображений и др.; д) по виду взаимодействия с приёмником — входные, выходные, мешающие, паразитные, обратной связи, модулированные и др.

СИГНАЛИЗАЦИЯ — (1) система условных *сигналов* (см.), применяемая для сообщения конкретной информации в какой-либо области (в авиации, наземном транспорте, флоте, энергетике, связи, промышленности и т.д.). Обычно сигналы принимают зрительно (световые, цветовые, предметные и др.) или на слух (звуки сирены, зуммера, колокола и др.); (2) совокупность технических средств, устройств, приборов, оперативно преобразующих и представляющих адресату информацию о ходе контролируемого процесса или состоянии объекта наблюдения (см. *мнемосхема, светофор, семафор, пульт управления*) с целью привлечения внимания, оповещения, передачи команды для принятия адекватных действий. По функциональному назначению С. подразделяется на аварийную, предупредительную, пожарную, охранную, вызывную, поисковую, командную и др.

СИЛА — векторная величина — мера механического воздействия на тело со стороны др. тел, а также интенсивности др. физ. процессов и полей. Силы бывают различными: (1) **С. Ампера** — сила, с которой *магнитное поле* (см.) действует на проводник с током; направление вектора силы определяется в соответствии с *правилом левой руки* (см.); (2) **С. Архимедова** — выталкивающая (подъёмная) сила, действующая на любое погружённое в жидкость или газ тело; направлена противоположно *силе тяжести* (см.) (см. *закон Архимеда*); (3) **С. взаимодействия зарядов** — см. *закон Кулона*; (4) **С. в механике** — мера механического воздействия в данный момент времени на материальную точку (частицу, тело) со стороны др. материальных объектов (тел или полей). Сила — величина векторная, её обозначают \vec{F} . Она характеризуется числовым значением, направлением. Прямая, вдоль которой направлена С., называется линией действия С. Согласно второму *закону Ньютона* (см.) С., действующая на тело, равна произведению массы тела m на сообщаемое этой силой ускорение a :

$$F = ma.$$

В СИ за единицу С. принимается *ньютон* (см.). Законы сложения сил и условия равновесия тел под действием сил рассматриваются в *статике* (см.). Законы движения тел под действием сил изучаются в *динамике* (см.) (см. *механика*); (5) **С. всемирного тяготения** — см. *закон всемирного тяготения*; (6) **С. выталкивающая** (подъёмная) — см. *сила архимедова*; (7) **С. звука** (интенсивность звука) — средняя по времени плотность энергии, переносимой за единицу времени звуковой волной через единичную площадь, перпендикулярную направлению распространения волны выражается в дБ — *децибелах* (см.), в СИ имеет размерность Вт/м²; (8) **С. инерции** — сила, возникающая как следствие ускорения тела;

она направлена в сторону, противоположную ускорению, и является векторной величиной, численно равной произведению массы ускоряемого тела на его ускорение, взятое с обратным знаком.

(9) С. Лоренца — сила, действующая на заряженную частицу, движущуюся в электромагнитном поле. С. Лоренца складывается из двух частей, обусловленных действием соответственно электрической и магнитной составляющих поля. Часть силы Лоренца, вызванная действием магнитного поля, прямо пропорциональна индукции магнитного поля, скорости движения частицы и синусу угла между ними. С. Лоренца направлена перпендикулярно векторам индукции напряжённости магнитного поля и скорости частицы. Она не совершает работы, а лишь искривляет траекторию частицы, не меняя её скорости. Направление вектора силы Лоренца определяется *правилом левой руки* (см.). Для случая движения отрицательно заряженных частиц четыре пальца следует располагать противоположно направлению вектора скорости; **(10) С. лошадиная** — см. *лошадиная сила*; **(11) С. магнитодвижущая** — см. *магнитодвижущая сила*; **(12) С. поверхностного натяжения** — сила, действующая вдоль *поверхности* (см. 1) жидкости перпендикулярно к линии, ограничивающей эту поверхность, и стремящаяся сократить её до минимума (см. *поверхностное натяжение*). Возникновение силы поверхностного натяжения связано с силами притяжения и подвижностью молекул в жидкостях. Поскольку молекула на поверхности жидкости лишь со стороны жидкости окружена молекулами жидкости, потенциальная энергия такой молекулы вдвое выше, чем у молекулы внутри жидкости. Стремясь занять положение с минимальной *потенциальной энергией* (см. (2)), молекулы жидкости с поверхности стремятся втянуться внутрь объёма. Жидкость под действием внутренних сил молекулярного притяжения стремится уменьшить свою свободную поверхность; **(13) С. потенциальная** — см. *потенциальная сила*; **(14) С. равнодействующая** —

см. *равнодействующая сила*; **(15) С. свѣта** — одна из основных световых величин, характеризующая свечение источника видимого излучения в некотором направлении; равна отношению светового *потока* (см. (7)), распространяющегося от источника внутри элементарного телесного угла, содержащего данное направление, к атому телесному углу. В СИ единицей силы света является *кандела* (см.); **(16) С. тóка** — скалярная характеристика электрического тока; равна отношению электрического заряда Δq , проходящего через поперечное сечение проводника за бесконечно малый промежуток времени Δt , к этому промежутку:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}.$$

Если сила тока со временем не изменяется, электрический ток называют постоянным. Единица силы тока — *ампер* (см.); **(17) С. трѣния** — сила, возникающая вдоль поверхности соприкосновения тел, затрудняющая их перемещение относительно друг друга и направленная в сторону, противоположную движению; она всегда меньше силы нормального давления, направленной перпендикулярно плоскости и прижимающей тело к опоре. *Трение* (см.) не зависит от площади соприкосновения тел. Различают основные виды трения: покоя, скольжения и качения; **(18) С. тѣги** — сила, создаваемая работающим двигателем самолёта, автомобиля, локомотива, судна, танка и т. п., направленная в сторону движения и затрачиваемая на преодоление сопротивлений движению и на разгон (ускорение); **(19) С. тяготѣния** — согласно *закону всемирного тяготения* (см.) — сила, возникающая между любыми физ. телами благодаря наличию у них массы; пропорциональна массам взаимодействующих тел (материальных точек) и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними; **(20) С. тяжести** — сила, с которой тело притягивается в гравитационном поле не-

бесных тел. Под действием силы тяжести P тело (частица) получает ускорение

$$g = P/m,$$

называемое ускорением свободного падения, которое изменяется с географической широтой так же, как сила тяжести. S . тяжести является равнодействующей силы тяготения тела к Земле и *центробежной силы* $\langle \text{см.} \rangle$ инерции, обусловленной вращением Земли; направление S . тяжести определяет вертикаль данного места — направление к центру Земли; **(21) S . упругости** — сила, возникающая при *деформации* $\langle \text{см.} \rangle$ тела и направленная в сторону, противоположную смещению его частиц, вызванному деформацией; сила упругости пропорциональна удлинению деформированного тела (*см. Гука закон*); **(22) S . центробежная** — сила, с которой движущаяся материальная точка действует на тело (*см. связи механические-2*), ограничивающее свободу движения точки и вынуждающее её двигаться криволинейно; направлена от центра кривизны траектории и равна произведению массы точки на квадрат её скорости, отнесенных к радиусу кривизны траектории. Центробежная сила и *сила центростремительная* $\langle \text{см.} \rangle$ численно равны друг другу и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны, но приложены к разным телам как силы действия и противодействия. Напр., при вращении в горизонтальной плоскости привязанного к нити груза центростремительная S . действует со стороны нити на груз, вынуждая его двигаться по окружности, а центробежная сила действует со стороны груза на нить, натягивая её. Центробежная S . является также составляющей переносной *силы инерции* $\langle \text{см.} \rangle$; **(23) S . центростремительная** — сила, сообщающая материальной точке нормальное (центростремительное) ускорение и обеспечивающая криволинейное движение материальной точки; направлена в сторону центра кривизны (к центру окружности при движении точки по

окружности) и численно равна *центробежной силе* $\langle \text{см.} \rangle$. При прямолинейном движении центростремительная сила равна нулю; **(24) S . электродвижущая (ЭДС)** — физ. величина, энергетически характеризующая источники постоянного или переменного токов; определяется отношением работы, совершаемой *сторонними силами* $\langle \text{см.} \rangle$ над зарядом при его движении вдоль всего замкнутого проводящего контура, к величине этого заряда. Происхождение сторонних сил может быть различным: в генераторах — это силы со стороны вихревого электрического поля, возникающего при изменении магнитного поля со временем, или *сила Лоренца* $\langle \text{см.} \rangle$, действующая со стороны магнитного поля на электроны в движущемся проводнике; в аккумуляторах и гальванических элементах — это хим. силы и т. д. ЭДС источника тока равна электрическому напряжению на его зажимах при разомкнутой цепи. В СИ выражается, как и электрическое напряжение, в *вольтах* $\langle \text{см.} \rangle$.

СИ́ЛЫ ЦЕНТРА́ЛЬНЫЕ — силы, приложенные к материальной точке (телу), линии действия которых при любом положении материальной точки (тела) проходят через одну и ту же неподвижную точку, называемую центром сил. Такому условию удовлетворяют, напр., *сила тяготения* $\langle \text{см.} \rangle$, *сила взаимодействия зарядов* $\langle \text{см.} \rangle$ и др.;

СИ́ЛЫ ЯДЕРНЫЕ — силы притяжения, удерживающие нуклоны (протоны и нейтроны) в атомном ядре и определяющие (вместе с электромагнитными силами) строение и свойства ядер. Природа S . я. связана с обменом *пи-мезонами* $\langle \text{см.} \rangle$ между взаимодействующими нуклонами. Другое название этого взаимодействия — *сильное взаимодействие* $\langle \text{см.} \rangle$. S . я. являются короткодействующими, радиус их действия не превышает 10^{-13} см. В пределах этих расстояний сильное взаимодействие нуклонов значительно превосходит электромагнитное и гравитационное, но с увеличением расстояния между нуклонами очень быст-

ро убывает до нуля. Благодаря малому радиусу действия С. я. со стороны данного нуклона распространяются лишь на ближайших соседей, с которыми он контактирует. Под действием С. я. вещество внутри ядра сжато до колоссальной плотности (около 10^{17} кг/м³). Такая плотность вещества по расчётам может соответствовать только нейтронным звёздам. С. я. зависят от взаимной ориентации спинов нуклонов и не зависят от заряда взаимодействующих нуклонов.

СИЛИКАГЕЛЬ — высушенный гель диоксида кремния, имеющий высокоразвитую капиллярную структуру; в прокалённом состоянии — кристаллическая белая масса. Будучи хорошим сорбентом, активно поглощает пахучие и красящие вещества. Применяется для поглощения водяных паров (которые окрашивают С.), а также паров спирта, ацетона, бензола и др. органических жидкостей; используется для очистки масел, жиров, бензина, керосина, разделения хладонов, спиртов, витаминов, антибиотиков и др., в хроматографии и как носитель катализаторов.

СИЛИКАТЫ — самая обширная группа минералов в природе (на которую приходится больше $\frac{3}{4}$ массы всей земной коры), представляют собой соли различных кремниевых кислот. К природным С. принадлежат полевые шпаты, слюда, глины, асбест, тальк и др. Они входят в состав ряда горных пород — гранита, гнейса, базальта, различных сланцев. К С. относятся и некоторые драгоценные и поделочные камни — изумруд, аквамарин, топаз, гранат, хризолит, турмалин и др. Многие С. входят в состав металлических руд — никелевых, литиевых, алюминиевых, бериллиевых и др. Исключительно велика их роль в промышленности, строительстве, литейном производстве, производстве керамики, огнеупоров, теплоизоляторов, фарфора, стекла и др. Из С. в основном состоят кирпич, цемент, бетон, асбест, огнеупоры, стекло и многие др. материалы. Большое значение имеют искусственные, или синтетические, С., которые по многим показателям превосходят природные.

СИЛОВАЯ ГОЛÓВКА — агрегат металлорежущего станка, несущий один или несколько инструментов и часто объединённый с двигателем в самостоятельный узел.

СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм <см.>, предназначенный для передачи мощности от двигателя к потребителям энергии с увеличением сил (вращающих моментов) за счёт уменьшения частоты вращения, а иногда — для изменения характера движения.

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА — совокупность *двигателя* <см.> и вспомогательного оборудования, необходимых для получения механической энергии за счёт использования первичных природных энергетических ресурсов — топлива, воды, ветра и др. По роду используемой энергии С. у. подразделяют на тепловые, гидравлические, ядерные (атомные) и др. Они могут быть стационарными и передвижными, смонтированными на транспортных средствах. Широкое применение получили транспортные С. у. — авиационные, судовые, тепловозные и др., создающие *силу тяги* <см.>.

СИЛУМІН — общее название группы лёгких литейных сплавов на основе алюминия, содержащих от 4,5 до 14% кремния, а также некоторые др. элементы; обладают кислото- и коррозионной стойкостью, по своей прочности соизмеримы со сталью, но значительно легче её. Широко применяют в авиа- и машиностроении (для отливки моторов, поршней, коробок скоростей, хим. аппаратуры и др. деталей).

СІЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ — одно из четырёх фундаментальных взаимодействий составных элементарных частиц (адронов). Три остальных взаимодействия — слабое, электромагнитное и гравитационное — гораздо слабее. Сильное взаимодействие, в отличие от двух последних, является короткодействующим; радиус его проявления не превышает 10^{-13} см. Частный случай С. в. — *ядерные силы* <см.>. Современ-

ной теорией С. в. на квантовом уровне является квантовая хромодинамика, построенная по образцу квантовой электродинамики.

СИЛЬФОН — тонкостенная трубка или камера из латуни, нержавеющей стали, фосфористой или бериллиевой бронзы с гофрированной боковой поверхностью, способная расширяться и сжиматься при изменении давления наполняющего её газа или жидкости. Применяется в качестве гибких соединений трубопроводов для компенсации температурных деформаций, в контрольно-измерительных приборах и автоматике в качестве разделяющей оболочки и чувствительного элемента — датчика, упругие свойства которого реагируют на изменение давления жидкости или газа.

СЙМВОЛ — (1) в науке — совокупность условных обозначений и сокращений названий хим. элементов, каких-либо величин и действий с ними, принятых в той или иной науке (математике, химии, физике, геологии и др.); (2) С. **информационный** — условный графический знак, кодовая комбинация, несущие информацию на языке программирования данной вычислительной техники.

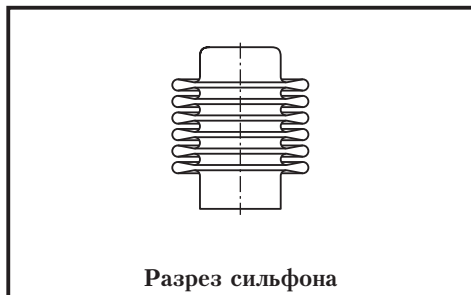
СЙМЕНС — единица электрической проводимости в СИ; обозначается См. 1 См равен электрической проводимости проводника, имеющего сопротивление 1 Ом (см.).

СИММЕТРИЯ — (1) в геометрии — такое расположение точек относительно точки (центра симметрии), прямой (оси

симметрии) или плоскости (плоскости симметрии), при котором каждые две соответствующие точки, лежащие на одной прямой, проходящей через центр симметрии, на одном перпендикуляре к оси или плоскости симметрии, находятся от них на одинаковом расстоянии. Понятие С. часто используют в кристаллографии, кристаллохимии, кристаллофизике, кристаллооптике, при решении задач с геометрическими инженерными построениями, при построении графиков функций, в архитектуре и др.; (2) С. **законов физики** — фундаментальное свойство природы, с которыми связаны *законы сохранения энергии* (см.), *импульса* (см.) и др., свойства элементарных частиц, строение атомов и молекул и т.д.; (3) С. **кристалла** — закономерность расположения атомов в кристаллической решётке, благодаря чему в кристалле присутствует несколько равных частей в расположении граней, рёбер и вершин относительно точки в середине кристалла (центр симметрии), когда любая точка кристалла имеет др. соответствующую ей точку, лежащую на таком же расстоянии от центра в противоположном направлении. Линия, при повороте вокруг которой на определённый угол кристалл занимает положение, одинаковое с прежним, называется осью симметрии; плоскость, относительно которой одна половина кристалла является зеркальным отображением др., называется плоскостью симметрии.

СИНГОНІЯ — кристаллографическая система, объединяющая кристаллы, имеющие сходные элементы *симметрии* (см. (3)) и характеризующиеся определёнными геометрическими константами (одинаковыми углами и относительными размерами отрезков по трём координатным осям). Всего выделяют семь С.: триклинную, моноклинную, ромбическую, тригональную, гексагональную, тетрагональную (квадратную) и кубическую.

СИНІЛЬНАЯ КИСЛОТА́ (циановодородная кислота, циановодород)



Разрез сильфона

(HCN)— очень слабая одноосновная кислота; бесцветная жидкость с запахом горького миндаля, легко испаряется, $t_{\text{кип}} = 26^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл}} = 13^\circ\text{C}$. С. к. — вещество непрочное, легко разлагается, пары её легче воздуха. С. к. и её соли — сильнейшие яды, и обращение с ними требует большой осторожности. Соли С. к. называют цианидами. Наибольшее значение имеет цианид калия KCN, его применяют для извлечения золота и серебра из руд, а также в органическом синтезе. С. к. имеет большое значение как исходный продукт для получения ценных высокомолекулярных соединений и др.

СИНТЕЗ — (1) **автомата** — метод оптимального определения структуры множества состояний и переходной функции автомата, которому подчиняется преобразование последовательностей входных сигналов в выходные; позволяет представить автомат с требуемыми свойствами в виде композиции простейших автоматов из заданного набора; (2) **С. механизмов** — раздел теории машин и механизмов, изучающий методы проектирования кинематических схем механизмов по их заданным кинематическим и динамическим свойствам; (3) **С. научный** — метод научного исследования какого-либо явления, объекта или информации, состоящий в познании каждого как единого целого, в единстве и взаимной связи всех составляющих частей. С. научный неразрывно связан в процессе научного познания с анализом, когда процесс документальной информации переходит из сферы научно-информационной в сферу научно-исследовательскую; (4) **С. речевых сигналов** — создание искусственных речевых сигналов с помощью технических средств для передачи информации от какого-либо автоматического устройства к человеку или от человека к человеку по каналу связи с ограниченной пропускной способностью. Решение задачи автоматического распознавания речевых сигналов позволит широко осуществить словесный обмен информацией между человеком и машиной; (5) **С. телевизионного изображения** — процесс

последовательного во времени преобразования электрического сигнала в цвет и яркость элементов изображения в телевизионном приёмнике; (6) **С. термоядерный** — ядерная реакция, в ходе которой лёгкие ядра атомов водорода (протия, дейтерия или трития) с малым электрическим зарядом соединяются в более тяжёлые ядра атомов гелия с выделением огромной энергии. В природе реакции С. термоядерный происходят в сильно разогретом (до нескольких миллионов градусов) веществе, напр. в недрах звезд, в т. ч. на Солнце. (См. *термоядерная реакция*.); (7) **С. химический** — общее название процессов получения путём хим. реакций более сложных по составу и строению соединений из нескольких более простых. Такие соединения в противоположность природным хим. соединениям называют синтетическими. Путём С. получают большое количество сложных природных хим. соединений, а также хим. соединений, не встречающихся в природе и имеющих важное техническое и промышленное значение. Синтезом в промышленных масштабах получают различные кислоты (азотную, соляную и др.), минералы, жидкое топливо, масла, смолы, спирты, каучук, красители, полимеры, пластмассы, фармацевтические препараты, а также исходные вещества для изготовления (в виде керамики или монокристаллов) ферромагнетиков, пьезоэлектриков, сегнетоэлектриков, разнообразных полупроводников и кристаллов, в т. ч. драгоценных камней (изумрудов, рубинов, топазов, фианитов, алмазов и др.), которые используют в радиоэлектронике и ювелирной промышленности. Технологии С. созданы для лабораторных, заводских и космических условий. Последние позволяют получать уникальные соединения и кристаллы, которые невозможно синтезировать (или вырастить) в земных условиях; (8) **С. ядерный** — искусственное получение новых хим. элементов путём ядерных реакций, проводимых с помощью различных видов ускорителей элементарных частиц.

СИНФАЗНОСТЬ — совпадение по фазе двух колебаний с одинаковым периодом.

СИНХРОНИЗАТОР — (1) **автомобильный** — устройство в коробке передач с постоянным зацеплением шестерён для безударного и бесшумного переключения передач за счёт полного выравнивания угловых скоростей соединяемых деталей; (2) **С. звука** — устройство для синхронизации звука и изображения в кино и телевидении; (3) **С. радиолокационный** — электронное устройство для формирования запускающих, управляющих и бланкирующих (прерывающих сигнал на определённое время) видеоимпульсов, обеспечивающих координацию работы всех элементов радиолокационной станции во времени на одну антенну; (4) **С. электрических машин** — автоматическое устройство, обеспечивающее синхронизацию генераторов при их включении в общую сеть для устойчивой параллельной работы в пределах конечной полосы частот.

СИНХРОНИЗАЦИЯ — процесс приведения, совмещения и поддержания во времени периодических процессов (колебаний), частот вращения машин и механизмов, когда соответствующие элементы таких процессов совершаются одновременно или с неизменным сдвигом по фазе. С. может быть автономной, автономно-принудительной и инерционной.

СИНХРОТРОН — установка (ускоритель) для циклического ускорения электронов, инжектируемых извне до энергий в миллиарды электронвольт и с орбитой почти постоянного радиуса. Траектория электронов в С. постоянна — это окружность, проходящая посередине вакуумной камеры в форме баранки, расположенной в кольцевом электромагните, состоящем из тысяч отдельных блоков. Частицы движутся в управляющем магнитном поле и ускоряются высокочастотным электрическим полем постоянной частоты до скорости, близкой к скорости света. За

цикл ускорения электрон совершает в С. сотни тысяч оборотов.

СИНХРОФАЗОТРОН (протонный синхротрон) — установка для циклического ускорения тяжёлых заряженных частиц (в основном протонов или ионов) до энергий в сотни миллиардов электронвольт. Инжекция (впуск) частиц производится из линейного ускорителя непосредственно в круговую вакуумную камеру постоянного радиуса. Механизм ускорения в С. такой же, как и в *синхротроне* (см.), с той лишь разницей, что с момента инжекции частиц и до конца цикла ускорение происходит в переменном электрическом поле с увеличивающейся частотой. Магнитное поле, управляющее круговым движением частиц по орбите и фокусирующее их, медленно возрастает во времени. Для выполнения условия синхронизации и сохранения постоянства радиуса орбиты необходимо соответственно увеличивать частоту ускоряющего поля и индукцию магнитного поля. В настоящее время используют намного более эффективные ускорители на встречных пучках, называемых коллайдерами (сталкивание *адронов* (см.) происходит при энергии 10^{14} электронвольт (эВ)).

СИНХРОЦИКЛОТРОН — см. *фазотрон*.

СИРÉНА — устройство для получения звуков различной высоты и интенсивности путём периодического прерывания струи воздуха или пара вращающимся диском с отверстиями или др. способом. С. является средством звуковой сигнализации в условиях плохой видимости на больших расстояниях (до 5 км и больше); применяется на маяках и судах, в системах оповещения об опасности и т. д.

СИСТÉМА — объективное единство закономерно связанных друг с другом явлений, знаний, предметов, определённой последовательности действий, а также совокупность технических средств, объединённых общими целенаправленными взаимодействиями норм, отношений,

устройств и связей между ними, образующих некоторую целостность, единство и подчинённых определенному руководящему принципу или общей функции;

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ — совокупность организационных, технических и технологических форм и средств в управлении объектом (процессом) и автоматическими управляющими устройствами, в которой часть функций выполняет человек-оператор (или группа операторов). В отличие от *систем автоматического управления* (см.), где человек только контролирует работу автоматов и при необходимости производит только их переналадку, в автоматизированных системах управления (АСУ) человек активно участвует в процессе управления. Он определяет цели и критерии управления, оценивает результаты получаемой информации, принимает общие решения по управлению в изменившихся или экстремальных ситуациях. Важное место в этих системах занимают ЭВМ; комплекс средств автоматизации включает в себя средства технического, программного, информационного, методического и др. видов обеспечения.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКАЯ — комплекс управляемого объекта и автоматических измерительных и управляющих устройств, которые, взаимодействуя, выполняют определённые функции по заданному закону без участия человека (в отличие от *системы автоматизированной* (см.)). К С. а. относятся напр., системы с программным управлением, автоматические поточные линии, программно управляемые роботы-манипуляторы, цехи, заводы-автоматы и др.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ — разновидность *системы автоматического управления* (см.); автоматически поддерживает изменения по заданному закону или значения в установленных пределах некоторой регулируемой физ. величины, характеризующей режим работы (процесс). По типу функционирования С. а. подраз-

деляются на системы стабилизации, программного регулирования и следящие, по числу регулируемых величин — на одно- и многоканальные, по принципу управления — на автономные и неавтономные и др.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (САУ) — совокупность взаимодействующих устройств управления и управляемого объекта, обеспечивающая достижение целей управления без вмешательства человека в соответствии с заданным алгоритмом. По принципу управления, положенному в основу САУ, их делят на: а) замкнутые (с обратной связью), использующие принцип управления по отклонению; б) разомкнутые (без обратной связи), использующие принцип управления по возмущению; в) комбинированные, использующие оба принципа. По способу преобразования сигналов САУ делятся на: непрерывные (аналоговые), импульсные (аналого-цифровые) и цифровые (дискретные).

СИСТЕМА АСТАТИЧЕСКАЯ — *система автоматического управления* (см.), обладающая *астатизмом* (см.) — свойством сводить к нулю установившиеся ошибки регулирования или слежения, возникающие под влиянием управляющих или возмущающих воздействий.

СИСТЕМА ВАЛА — совокупность *посадок* (см.) в машиностроении, в которых при одном и том же классе точности и том же номинальном размере предельные отклонения для валов одинаковы для любых посадок, а требуемые посадки достигаются изменением предельных размеров и *допусков* (см.) отверстия. (См. *система отверстия*.)

СИСТЕМА ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ — совокупность горных пород, последовательно образовавшихся в течение одного геологического *периода* (см. (3)) и запечатлевших этапы геологической истории Земли и её органического мира. По стратиграфической шкале различают 12 систем, каждая из которых избира-

жается определённым цветом на геологических картах и обозначается своим индексом.

СИСТЕМА ДИСПЕРСНАЯ — физ.-хим. система из двух или более фаз, состоящая из мелкораздробленных (тонкодисперсных) частиц (дисперсная фаза), распределённых в окружающей среде (дисперсионная среда) — газе, жидкости или твёрдом теле — в виде капелек, пузырьков или мелких кристаллов. Обычно фазы имеют сильно развитую поверхность раздела, напр. молоко, в котором капельки жира находятся во взвешенном состоянии в воде. К Д. с. относятся суспензии, эмульсии, пены, туманы, дымы. (См. *дисперсность*.)

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ — комплекс взаимосвязанных датчиков, исполнительных механизмов, линий связи и приборов подачи команд для управления процессами и техническими средствами из центрального поста оператора, находящегося на некоторых расстояниях от управляемых объектов.

СИСТЕМА ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН — совокупность основных (независимых) и производных единиц *физических величин* (см.), отражающая существующие в природе связи между ними и образованная в соответствии с принятыми принципами. Часто систему единиц обозначают по начальным буквам её основных единиц, напр. МКС — метр (единица длины), килограмм (единица массы), секунда (единица времени); СГС — сантиметр (единица длины), грамм (единица массы), секунда (единица времени) и т. д. Наличие большого числа систем единиц создавало неудобства, усложняло технические расчёты, затрудняло изучение научных дисциплин, мешало развитию международных научно-технических связей. Введение СИ — *Международной системы единиц* (см.) — создало перспективу всеобщей универсальности (позволяющей отказаться от остальных систем и охватывающей все виды измерений в любой области

науки), унифицированности (позволяющей использовать одни и те же единицы для различных однородных физ. величин, напр. джоуль — единица работы, механической энергии, электрической энергии, количества теплоты) и когерентности, т. е. согласованности основных единиц величин с производными. Единица физ. величины — конкретная (фиксированная) физ. величина, которой по определению присвоено числовое значение, равное единице. Разные единицы одной и той же величины различают по размеру: напр., сутки, час, минута, секунда (единицы времени) имеют различный размер (1 сут = 86400 с, 1 ч = 3600 с, 1 мин = 60 с).

СИСТЕМА ЕДИНОВОГО ВРЕМЕНИ — государственная система, в основе которой лежат технические средства и служба, обеспечивающие определение, хранение времени (см. *время*) и эталонных частот для дальнейшей передачи информации о них, которая широко используется в научных и практических целях. С. е. в. играет важную роль в обеспечении безопасности пилотируемых космических полётов, в работе станций слежения за искусственными спутниками Земли, функционировании диспетчерской службы в авиации, навигации на флоте, научных исследованиях и в др. случаях, требующих синхронизации шкал времени.

СИСТЕМА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ — см. *жизнеобеспечение*.

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ — средство *измерения* (см.), представляющее собой в общем случае совокупность *измерительных приборов* (см.), измерительных преобразователей, *мер* (см.), линий связи, цифровых и аналоговых вычислительных и др. устройств.

СИСТЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ — комплекс измерительных средств и устройств, обеспечивающих автоматический сбор и одновременное получение человеком оператором или управляющей машиной

измерительной информации о всех изменениях параметров и состоянии (положении) контролируемого объекта (машины, прибора, технологического процесса и т. п.) для обработки её на ЭВМ или визуального наблюдения, напр. на экране дисплея.

СИСТЕМА ИНТЕРАКТИВНАЯ — система, в которой решение конкретной оперативной задачи осуществляется в процессе непосредственного взаимодействия человека и средств связи, вычислительной техники и т. п.

СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННАЯ — система сбора, получения, обработки, хранения, поиска и выдачи информации по запросам пользователей.

СИСТЕМА КОМАНД — основа машинного языка (см.), представляющая совокупность всех указаний (см. *команда*), выполняемых в данной ЭВМ. Система команд ЭВМ характеризуется количеством операций, структурой команд, их адресностью и др. От неё во многом зависит эффективность решения задач на данной ЭВМ.

СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ — комплекс устройств для обеспечения в помещении, кабине, отсеке и др. объектах требуемого температурно-влажностного и воздушного режимов, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам; *кондиционеры* (см.) могут обеспечивать требуемые температуру, относительную влажность, скорость перемешивания воздуха, скорость изменения давления, а также газовый состав воздуха. С. к. является частью системы жизнеобеспечения на самолётах, космических кораблях, судах (надводных и подводных).

СИСТЕМА КООРДИНАТ — совокупность условий, определяющих положение точки на прямой, на плоскости, в пространстве. Существуют различные С. к.: декартова, косоугольная, цилиндрическая, сферическая, криволинейная и др. Линейные и угловые величины,

определяющие положение объекта в какой-либо С. к., называют его координатами. Основная система, обычно широко используемая на практике, — декартова система прямоугольных координат на плоскости или в пространстве; характеризуется тем, что масштабы координат по координатным осям одинаковы, а оси координат взаимно перпендикулярны. Совокупность двух (на плоскости) или трёх (в пространстве) осей позволяет определить положение произвольной точки с помощью её координат. На плоскости используют две оси координат — ось абсцисс и ось ординат, в пространстве — три оси — ось абсцисс, ось ординат и ось аппликат. Система осей декартовых координат с началом координат, расположенным слева, называется — левой системой осей, а система с началом координат, расположенным справа, — правой системой осей.

СИСТЕМА НАПРАВЛЯЮЩАЯ — система, позволяющая передавать электромагнитную энергию в заданном направлении.

СИСТЕМА ОПЕРАЦИОННАЯ — важнейшая часть системного программного обеспечения, включающая комплекс системных программ управления работой ЭВМ и обработки исходных программ (перевода исходных программ, написанных на языке программирования, в машинную программу отладки, тестирования и документирования их); постоянно находится в памяти ЭВМ, включает управляющие и обрабатывающие программы. Позволяет организовать управление устройствами машины и её взаимодействие с пользователем.

СИСТЕМА ОПОЗНАВАНИЯ — комплекс технических средств и способов для установления на расстоянии государственной и ведомственной принадлежности наблюдаемых объектов (летательных аппаратов, наземной техники, кораблей и др.), а также для контроля и управления движением «своих» объектов и обнаружения «чужих» объектов. Работа современных С. о. («свой — чужой») осно-

вывается на *радиолокации* <см.> система состоит из запросного (запросчика) и ответного (ответчика) устройств, которые, как правило, входят в состав бортовых и наземных *радиолокаторов* <см.>.

СИСТЕМА ОТВЕРСТИЯ — совокупность характера *посадок* <см.>, в которых при одном и том же классе точности и одном и том же номинальном размере отверстия имеет постоянную величину, а для получения требуемой посадки изменяют предельные отклонения вала. (См. *система вала*.)

СИСТЕМА ОТКЛОНЯЮЩАЯ — устройство между анодом и экраном электронно-лучевого прибора, служащее для отклонения электронного луча или его перемещения по экрану (см. *развёртка*) в соответствии с некоторым законом. Для управления электронным лучом применяют магнитную, электростатическую и смешанную С. о. Магнитная система используется в *кинескопе* <см.> для приёма телевизионных изображений; она состоит из двух пар отклоняющих катушек (строчных и кадровых), расположенных снаружи на горловине трубки. При прохождении через катушки отклоняющих пилообразных токов в кинескопе возникают изменяющиеся магнитные поля, перпендикулярные его оси и друг другу. Отклонение происходит благодаря действию на движущиеся электроны *силы Лоренца* <см.>, пропорциональной силе отклоняющего тока. Электростатическая С. о. обычно состоит из двух пар отклоняющих пластин и применяется в *осциллографе* <см.>. Смещение луча на экране осциллографа пропорционально приложенному к вертикальным и горизонтальным парам пластин напряжению, образующему электростатические поля, перпендикулярные друг другу и оси осциллографической трубки.

СИСТЕМА ОТСЧЁТА — совокупность условно неизменяющейся системы реальных или абстрактных тел, с которой связана *система координат* <см.>, и часов, покоящихся в данной системе

координат. Такая система позволяет определить относительно неё положение или движение исследуемого тела (или места события) в пространстве в любой момент времени. Траектория движения тела, пройденный путь и перемещение зависят от выбора С. о., т. е. движение относительно. Выбор С. о. в *кинематике* <см.> произволен, т. к. все они равноправны. В физике и технике при решении задач *динамики* <см.> пользуются преимущественно инерциальной С. о., в которой выполняется закон инерции (см. *закон Ньютона — первый*). Реальные С. о. можно рассматривать как инерциальные лишь с известной мерой приближения. В результате работ А. Эйнштейна, автора теории относительности, установлено, что абсолютной С. о. не существует.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ — комплекс устройств, предназначенных для понижения до определённого значения температуры нагретых двигателей, установок, агрегатов, режущих инструментов, деталей и др. посредством отбора тепловой энергии за счёт теплопроводности, конвекционного или лучистого теплообмена. В качестве охладителя используют воздух, воду, масло, охлаждающие смеси, антифриз, эмульсий, сухой лёд и др. Конструктивно систему охлаждения может представлять вентилятор, жалюзи, радиатор, трубопровод, система каналов и отверстий в корпусе изделия и т. д. Различают воздушное и жидкостное охлаждение. С. о. с непрерывным расходом охладителя называется открытой, в которой же охладитель циркулирует по замкнутому контуру, она называется замкнутой. В комбинированной системе используются первый и второй способы.

СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ — комплекс организационных и технических средств и устройств, предназначенных для предупреждения, локализации и ликвидации *пожара* <см.> на опасных в пожарном отношении объектах (двигателях самолётов и кораблей, заводских цехах, складах и т. п.). Различают

С. п. с ручным управлением, автоматические и полуавтоматические. Обычно они состоят из термодатчиков (термоизвещателей), ёмкостей с огнегасящей смесью (пенной, жидкостью, порошком и т. п.) и трубопроводами с патрубками или распылителями, а также световых и звуковых устройств, сигнализирующих о месте возгорания.

СИСТЕМА ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ — *система автоматического управления* (см.) режимом движения или работы объекта (летательного аппарата, ракеты, спутниками, ЭВМ, станка, автоматической линии и др.) либо технологическим процессом (в металлургии, машиностроении, энергетике и др.), обеспечивающая точное выполнение заранее заданной программы с помощью следящей системы, которая воспроизводит эту программу. По виду представленной программы (задания) С. п. у. делятся на системы с непрерывной (аналоговой) записью программы (в виде копиров, кулачков и т. д.) и с дискретной записью (на перфокарте, перфоленте, магнитной ленте и т. п.).

СИСТЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ — см. *противообледенитель.*

СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ — см. *регулирование.*

СИСТЕМА САМОПРИСПОСАБЛИВАЮЩАЯСЯ (адаптивная система) — *система автоматического управления* (см.), способная в процессе управления сохранять работоспособность в условиях непредвиденного изменения свойств объекта управления и возмущающих воздействий. Система приспосабливается к этим условиям путём смены алгоритмов своего функционирования или поиска оптимальных состояний. По способам адаптации различают системы: а) с а м о н а с т р а и в а ю щ и е с я, способные автоматически изменять свои характеристики для компенсации действующих возмущений и оптимально приспосабливаться к меняющимся условиям; б) с а -

м о о б у ч а ю щ и е с я — в них самих по мере накопления опыта происходит совершенствование алгоритмов (при этом обучающая информация извне не поступает); в) с а м о о р г а н и з у ю щ и е с я, автоматически изменяющие в процессе приспособления свою структуру.

СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ (СИ) — см. *Международная система единиц.*

СИСТЕМА СЛЕДЯЩАЯ — *система автоматического управления* (см.), которая с помощью обратной связи воспроизводит на выходе с определённой точностью входное (управляющее) воздействие, изменяющееся по произвольному, заранее неизвестному закону. Функционально необходимыми элементами С. с. являются: датчик сигнала, усилительно-преобразующие устройства, исполнительное устройство, объект управления и обратная связь. По характеру работ С. с. могут быть линейными, нелинейными, непрерывными и дискретными;

СИСТЕМА СЛЕПОЙ ПОСАДКИ — комплекс радиотехнических средств (радиолокационных станций, радионавигационных устройств, радиолокационных маяков, радиовысотомеров и др.), находящихся на аэродроме и борту самолёта и обеспечивающих безопасную посадку самолёта на аэродром при отсутствии видимости, напр. в густом тумане, ночью и т. п. О необходимости снижения пилот узнаёт благодаря наземным маркерным радиомаякам при подъёме к аэродрому. Само снижение самолёта производится по кривой, называемой *глиссадой* (см.), с помощью специального глиссадного радиомаяка и при контроле за высотой самолёта по радиовысотомеру до момента его касания взлётно-посадочной полосы.

СИСТЕМА СМАЗКИ — совокупность устройств, агрегатов и трубопроводов, обеспечивающих размещение и подачу жидких смазочных веществ в узлы и полости двигателей, механизмов, станков

и др. оборудования с целью снижения механических потерь на трение, уменьшения износа трущихся поверхностей, а также для охлаждения подверженных нагреву узлов конструкции либо для защиты деталей от коррозии, смывания нагара, уплотнения поршней в цилиндрах, профилактического ухода за техникой и т. п. (См. *масла, смазка*.)

СИСТЕМА СПУТНИКОВАЯ — система выведения и размещения в космическом пространстве международных или национальных искусственных спутников, космических кораблей и обитаемых орбитальных станций, совершающих свободное движение по различным геоцентрическим или др. стационарным орбитам и предназначенных для научно-исследовательских, прикладных технических, хозяйственных и военных целей. С помощью активных и пассивных спутников Земли обеспечиваются космическая связь и передача информации в реальном масштабе времени в наземные пункты приёма информации и центры управления системами. С. с. надёжно осуществляет радионавигацию, радио-, телефонную и др. виды связи, телевизионные передачи, геологическую и военную разведки, а также позволяет получать оперативную и регулярную информацию о метеорологической и пожарной обстановке в различных регионах, обеспечивает поиск и спасение терпящих бедствие, а также решает множество др. важных и полезных задач.

СИСТЕМА ТОКА — один из способов включения потребителей электрической энергии в распределительную сеть и способы питания сети в зависимости от рода тока (переменного или постоянного). Широко применяются следующие С. т.: а) двухпроводная постоянного тока, в которой потребители энергии включаются на параллельную работу между двумя проводами от источника энергии; б) однопроводная постоянного тока, в которой второй провод заменяется, напр., металличе-

ским корпусом («массой») фюзеляжа самолёта, кузовом автомобиля или др. объекта, по корпусу которого может проходить электрический ток от источника к потребителю. Однопроводная система позволяет уменьшить количество проводов, значительно удешевляет и упрощает всю систему проводки. Однако при нарушении изоляции провод может касаться «массы», что вызывает короткое замыкание и может стать причиной пожара; в) четырёхпроводная система трёхфазного переменного тока, имеющая три фазовых провода и один *нулевой провод* (см. (3)), по которому протекает уравнивающий ток (см. *нейтраль*). При равномерной нагрузке *фаз* (см.) уравнивающий ток равен нулю. Для безопасной эксплуатации нулевой провод должен быть надёжно заземлён (см. *заземление*). С. т. широко распространена и позволяет включать потребители по отношению к генератору под фазовое напряжение — *звездой* (см.), под линейное напряжение — *треугольником* или по смешанной схеме (см. *соединение звездой и треугольником*); г) трёхпроводная система трёхфазного переменного тока, имеющая три фазовых провода (без нулевого); используется во всех высоковольтных линиях электропередач и имеет широкое применение в электротехнических устройствах, автоматике, телемеханике и т. д.

СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ — (1) **пути** — система непрерывного автоматического (или вручную штурманом) учёта фактического перемещения летательного аппарата, корабля или управляемых средств поражения под воздействием собственных движителей и внешних факторов (ветра, воздушных и водных течений, волнения на воде и др.); предназначена для определения их местонахождения или вывода средств поражения в заданную точку относительно цели; (2) в **информатике** — совокупность приёмов обозначения (записи) чисел и соответствующих правил, применяемых для представления и обработки чисел в ЭВМ. Наиболее распро-

странена позиционная десятичная С. с. (с основанием 10). В ЭВМ применяют позиционные С. с. с др. основаниями (двоичную, восьмиричную, троичную, шестнадцатиричную и др.). Существуют также С. с., основанные на др. принципах. В большинстве современных ЭВМ информация, как правило, закодирована в двоичной С. с. с помощью двух цифр — 0 и 1, что обеспечивается одним из возможных устойчивых состояний элемента, отвечающего обозначению нуля, др. — единицы.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ — совокупность управляемого объекта и устройства управления, действие которой направлено на поддержание или улучшение работы объекта. См. *система автоматизированная (АСУ), система автоматического управления (САУ)*.

СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ — множество уравнений, для которых требуется найти два или более решений (см.), удовлетворяющих одновременно всем уравнениям системы.

СИСТЕМА ФОКУСИРУЮЩАЯ — система электродов, катушек или магнитов, образующих электростатические и магнитные линзы для фокусировки, обеспечивающая сохранение наименьшего или оптимального поперечного сечения электронного потока в электронно-лучевой трубке. Сжатие пучка электронов, вылетающих из термокатода, необходимо для получения чётких изображений, осциллограмм и т. д.

СИСТЕМА ЦИФРОВАЯ — система, в которой информация представляется в виде последовательности чисел, принимающих только конечное множество значений; используется в ЭВМ, в телевизионных системах, системах связи и др.

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК—МАШИНА» — автоматизированная система управления, в которой один или несколько человек-операторов функционально взаимодействуют с техническим устройством, являясь при этом составным элементом

системы эргатической (см.), обладающей гибридным интеллектом (сочетание интеллектуальных возможностей человека и машины как орудия интеллектуального и психического труда) и способной обеспечить требуемую и контролируемую эффективность функционирования системы. (См. *инженерная психология*.)

СИСТЕМА ЧЕРТЁЖНОГО ХОЗЯЙСТВА (СЧХ) — комплекс взаимоувязанных правил и положений по разработке и оформлению конструкторской документации, определяющих единство графического исполнения, условных и упрощённых обозначений, комплектность и виды документов, порядок внесения изменений, в документацию, её хранения и учёта. В России действует Единая система конструкторской документации (ЕСКД), которая заменяет все ведомственные СЧХ.

СИСТЕМА ЭРГАТИЧЕСКАЯ — система управления, составным функциональным элементом которой является человек-оператор, отличающийся многоканальностью восприятия, рациональностью использования информации, обучаемостью (положительные свойства), но малой пропускной способностью, ограниченной рабочей скоростью, подверженностью усталости, чувству страха (отрицательные свойства). Он может выступать в роли приёмника, ретранслятора и преобразователя информации, принимать свои решения, вырабатывать управляющие команды и быть их исполнителем, осуществлять контроль за работой системы и др. Примерами С. э. управления являются системы управления различными движущимися объектами с участием человека (автомобилями, самолётами, пилотируемыми космическими кораблями и др.), системы управления аэропортов, заводов и т. д.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ — совокупность физ. принципов и конструкций приборов, дающих возможность отсчитывать значения измеряемых электрических величин. Существуют следующие ос-

новные С. э. п.: **(1) магнитоэлектрическая** — основана на принципе взаимодействия подвижной рамки с измеряемым током, помещённой в магнитное поле постоянного магнита, в которое эта рамка помещена. Подвижная система рамки связана с указательной стрелкой и имеет две спиральные токоподводящие пружины, которые одновременно служат для создания противодействующего и уравнивающего моментов *сил Ампера* (см.). Угол поворота стрелки прибора пропорционален силе тока в рамке. Магнитоэлектрические приборы имеют равномерную шкалу и пригодны только для измерения постоянного тока (амперметры, вольтметры); **(2) электромагнитная** — основана на взаимодействии катушки с измеряемым током и подвижного сердечника из ферромагнитного материала. Под действием тока, проходящего через катушку, в щель последней втягивается эллипсовидный железный сердечник, эксцентрично насаженный на ось, поворачивая связанную с осью стрелку прибора. Шкала таких приборов неравномерна. Приборы электромагнитной системы просты, дешевы, пригодны для измерения силы и напряжения постоянного и переменного тока, способны выдерживать значительную перегрузку; **(3) индукционная** — основана на взаимодействии одного или нескольких переменных магнитных потоков с токами, индуцированными в подвижной части прибора. Приборы не имеют подвижных токоведущих частей, способны к перегрузке; обычно используются как счётчики электроэнергии и реже — как амперметры и вольтметры переменного тока; **(4) термоэлектрическая** — представляет собой соединение магнитоэлектрического измерителя и одного или нескольких термопреобразователей. Последние состоят из нагревателя, по которому протекает измеряемый ток, и термпары, воспринимающей температуру нагревателя. Различают контактные и бесконтактные термопреобразователи, в которых нагреватель и термпара взаимно изолированы. Приборы

применяют в качестве амперметров или вольтметров постоянного и переменного тока в широком диапазоне частот, однако их показания зависят от температуры окружающей среды; **(5) электродинамическая** — система, преобразующая силу измеряемого электрического тока в механическое перемещение; основана на взаимодействии двух (или более) контуров тока (подвижной и неподвижной катушек), по которым протекает постоянный или переменный ток. При протекании токов, связанных с измеряемой величиной, по неподвижной и подвижной катушкам измерительного механизма в результате их электромагнитного взаимодействия возникает вращающий момент, который по мере поворота подвижной катушки (связанной со стрелкой прибора) уравнивается моментом, создаваемым токоподводящими растяжками или пружинами. Применяют также астатические механизмы (см. *астатизм*). Система используется в лабораторных многопредельных амперметрах, вольтметрах и ваттметрах (основная погрешность измерений — 0,1 %); **(6) электростатическая** — система, основанная на принципе взаимодействия двух (или более) заряженных проводников (пластин). Различают два основных типа прибора: с изменяющейся активной площадью пластин и с изменяющимся расстоянием между пластинами. Первый тип применяется в основном в вольтметрах для измерения низких напряжений (до сотен вольт), второй — в вольтметрах для измерения напряжений порядка 10 000 В и выше. При создании разности потенциалов между неподвижными и подвижными пластинами они заряжаются противоположными зарядами. Электростатические силы взаимодействия перемещают подвижную пластину с закреплённой на оси стрелкой на некоторый угол, пропорциональный измеряемому напряжению, преодолевая при этом усилие противодействующего устройства. Приборы этой системы чувствительны к электростатическим полям, от которых их экранируют; **(7) вибрационная** — система, основанная на ме-

ханическом резонансе собственных колебаний упругих элементов подвижной части измерительного механизма (язычков, мембран, нитей и т. п.) с частотой измеряемого переменного тока. Применяется в частотомерах и нуль-индикаторах мостовых и компенсационных схем.

СИСТЕМОТЭХНИКА — научно-техническое направление, охватывающее проектирование, создание, испытание и эксплуатацию сложных систем.

СИТА — устройства для разделения по размеру частиц (зёрен) различных сыпучих материалов и продуктов путём просеивания через более или менее частые сетки. Сита бывают ручные и механизированные — плоские (вибрационные, качающиеся) и барабанные (вращающиеся). (См. *гροхот*.)

СИФОН — изогнутая трубка с коленами разной длины, по которой переливается жидкость из сосуда с более высоким уровнем в сосуд с более низким уровнем жидкости. Чтобы С. начал работать, его следует предварительно заполнить жидкостью. Действие С. основано на разности давлений жидкостей в коленях изогнутой трубки, находящейся под атмосферным давлением, которое уравнивает столб воды высотой не более 10 м. С. применяют для выливания жидкости из сосудов, которые нежелательно опрокидывать, напр. бензина из автомобильного бака, а также в хим. работах с различными жидкостями (лабораторная посуда) или в гидротехнических сооружениях в виде сифонного водосброса. Устройством, обратное С., называется *дюкером* (см.).

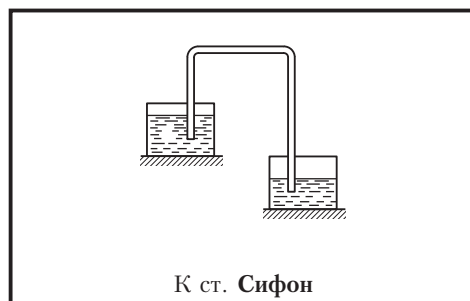
СКАЛЯР — величина, каждое значение которой может быть выражено одним действительным числом без учёта направления или другой какой-либо оценки в выбранной системе единиц, напр. длина, площадь, объём, плотность, работа, температура и др.

СКАНДИЙ — хим. элемент, символ Sc (лат. Scandium), ат. н. 21, ат. м. 44,96,

относится к редкоземельным элементам; серебристый металл с характерным жёлтым отливом, плотность 3020 кг/м³, $t_{пл} = 1541^{\circ}\text{C}$, проявляет достаточно высокую хим. активность. В природе С. почти всегда встречается в минералах. Оксид С. используют в изготовлении ферритов, люминофоров, в производстве стекла и технической керамики.

СКА́НЕР — (1) в информатике — внешнее устройство ЭВМ, предназначенное для считывания изображения и передачи его в компьютер для последующей обработки; (2) в радиоэлектронике — устройство, автоматически последовательно «осматривающее» трёхмерное пространство, изображение или какой-либо объект и создающее аналоговые или цифровые сигналы, соответствующие геометрическим размерам, положению или физ. состоянию каждой части просматриваемого объекта.

СКАНИ́РОВАНИЕ — (1) в информатике — развёртка — поэлементное непрерывное считывание ЭВМ изображения; (2) в радиоэлектронике — последовательный «осмотр» заданной зоны пространства или поверхности объекта, осуществляемый путём управляемого перемещения по определённому закону какого-либо луча (напр., светового), пучка (напр., электронного) или др. развёртывающего элемента. С. используется в электронно-лучевых трубках, электронных микроскопах, на телевидении, в фототелеграфии, при распознавании и обработке изображений, в радиолокационном обзоре, медицине (радиоизотопная диагностика) и др.



СКАФА́НДР — сложное инженерное снаряжение лётчика, космонавта или водолаза, обеспечивающее им надёжные индивидуальные условия жизнедеятельности и работоспособности путём герметичной изоляции их от внешней среды и от воздействия опасных и неблагоприятных факторов (разрежённая атмосфера на больших высотах, космический вакуум или большие глубины жидкой среды, высокие или низкие температуры, перегрузки и невесомость, загазованность и др.). С. обычно состоит из газо- и водонепроницаемого костюма, герметически соединяемых с ним гермошлема, объёмных перчаток и ботинок (сапог), а также дыхательного в вентиляционном оборудовании, средств двусторонней связи, сигнализации и др. Различают С.: автономные, к которым относятся вентиляционные (дыхательная смесь поступает из баллонов) и регенерационные (выдыхаемая смесь очищается от углекислого газа и воды, обогащается кислородом и вновь поступает в С.), и шланговые — для некоторых водолазных снаряжений, когда дыхательная смесь подаётся от специального компрессора. По назначению и устройству С. бывают: 1) к о с м и ч е с к и е (аварийно-спасательные и предназначенные для выхода в открытый космос или на поверхность небесных тел); 2) в ы с о т н о - с п а с а т е л ь н ы е (для аварийного покидания самолёта

при разгерметизации кабины лётчика, при его катапультировании на больших скоростях и высотах и в др. случаях); 3) в о д о л а з н ы е — жёсткие (целиком из металла) для глубоководных работ, мягкие (металлический шлем и гидрокостюм), лёгкие (резиновый шлем-маска и костюм из тонкой прорезиненной ткани). Для погашения плавучести водолаза применяются водолазные грузы и калоши (со свинцовой подошвой). (См. *водолазная техника*.)

СКАЧО́К УПЛОТНЁНИЯ — резкие уменьшения скорости движения и повышение плотности, давления и температуры в сверхзвуковом потоке газа. Наблюдается при торможении сверхзвукового потока и может возникнуть при обтекании летательных аппаратов, при движении газов в сверхзвуковом сопле и т. д. С. у. распространяется в воздухе в виде *ударной волны* (см.).

СКВА́ЖИНА — вертикальная или наклонно направленная цилиндрическая буровая выработка круглого сечения (диаметром до 350 мм) и глубиной от нескольких метров до 9 км и более. По назначению С. бывают: поисковые, разведочные, эксплуатационные (нефтяные, газовые) взрывные, водяные (для добычи воды), дренажные (для отвода воды), вентиляционные и др. Элементами С. являются устье (выход на поверхность), забой (дно), ствол или стенки (боковая поверхность скважины).

СКВА́ЖНОСТЬ — отношение периода следования электрических импульсов к их длительности.

СКИН-ЭФФЕ́КТ (поверхностный эффект) — концентрация переменного тока на поверхности проводника (в скин-слое), а не по всему его сечению (как при протекании постоянного тока), а также одновременное уменьшение связанной с этим током магнитной индукции в направлении от поверхности магнитопровода к его центральной части (согласно правилу буравчика и правилу Ленца). Причиной С.-э. является маг-



К ст. Скафандр

нитное поле, создаваемое током внутри проводника, которое как бы вытесняет ток (заряды) к поверхности проводника. При распространении в проводящей среде электромагнитной волны в ней возникают *вихревые токи* <см.>, приводящие к нагреву проводника и размагничиванию магнитопровода. Чем выше частота электромагнитного поля, больше магнитная проницаемость и проводимость проводника, тем резче проявляется С.-э. В технике С.-э. часто нежелателен. С др. стороны, на нём основаны действие электромагнитных экранов, процесс закалки поверхности стальных изделий; его используют в сверхвысоко-частотной электронике, радиотехнике, физике плазмы и др.

СКИП — металлическая ёмкость (до 10 т) для подъёма сыпучих и кусковых материалов по вертикальным или наклонным направляющим на канате или по рельсовым путям. В верхнем сыпном пункте С. либо автоматически опрокидываются, либо разгружаются через откидное дно. С. применяют для подъёма полезных ископаемых или породы из шахты, для загрузки отливок в очистные барабаны, шихты — в доменные печи, вагранки, для подачи угля в котельных и т. д.

СКИПИДА́Р — бесцветная или желтоватая жидкость со смолистым запахом, не растворяется в воде, смешивается с эфиром, бензолом; С. горюч, на воздухе окисляется и густеет. Получают его из сосновой живицы перегонкой с водяным паром или смолы др. хвойных деревьев путём сухой перегонки, экстракции растворителями. Представляет собой смесь углеводов, преимущественно терпенов, применяется в качестве растворителя лаков, красок, жиров, как сырьё в производстве камфоры, ядохимикатов, а также в медицине.

СКОБЯНЫЕ ИЗДЕ́ЛИЯ — мелкие металлические изделия, используемые в строительных, столярных, плотничных и др. работах (дверные и оконные ручки, задвижки, навесные петли, угольники, скобы, крючки, крепёж и т. п.).

СКОЛЬЖЭ́НИЕ — (1) **самолёта** — боковое движение самолёта в результате поворота вокруг вертикальной оси; (2) **электродвигателя** — разность скоростей *вращающегося магнитного поля* <см.> и ротора *асинхронной электрической машины* <см.>, отнесённая к частоте вращения поля. Скольжение часто измеряют в процентах; оно уменьшается с возрастанием мощности двигателя.

...СКОП — вторая составная часть сложных слов, означающая название прибора или приспособления для наблюдения, напр. телескоп, микроскоп и др.

СКО́РОСТЬ В МЕХА́НИКЕ — векторная характеристика механического *движения* <см.> материальной точки (тела). Вектор скорости направлен по касательной к траектории точки. При движении тела скорость его отдельных точек в общем случае неодинакова; она одинакова только при поступательном движении тела (когда все его точки в данный момент времени движутся одинаково). В случае равномерного прямолинейного движения тело обладает *линейной скоростью*, которая численно равна отношению пройденного пути s ко времени t прохождения этого пути: $v = s/t$. При переменном движении это равенство имеет вид:

$$\langle \vec{v} \rangle = \vec{s} / t,$$

где $\langle \vec{v} \rangle$ — вектор средней скорости, \vec{s} — вектор перемещения. Предел отношения перемещения тела s к соответствующему промежутку t времени, стремящемуся к нулю (первая производная), называется *мгновенной скоростью*:

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{s}{t} = v.$$

В СИ скорость выражается в метрах в секунду (м/с). В случае вращательного или криволинейного движения скорость выражается не линейным путём

тела, определяется углом поворота тела за единицу времени и называется угловой скоростью. В СИ эта скорость выражается в радианах в секунду (рад/с).

СКОРОСТЬ ГРУППОВАЯ — скорость переноса энергии при распространении группы волн (см.).

СКОРОСТЬ ЗВУКА — скорость распространения звуковых волн (см. *звук*) в упругих средах (твёрдых телах, жидкостях и газах). Эта скорость зависит (при достаточно малых амплитудах) от механических свойств среды (*сжимаемости* (см.), *плотности* (см.), *температуры* (см.)), не зависит от частоты волны и постоянна для данной среды при заданных внешних условиях. Напр., С. з. в газах обычно (от 150 до 1300 м/с) меньше, чем в жидкостях (от 750 до 2000 м/с), а в последних — меньше, чем в твёрдых телах (от 2000 до 6000 м/с). В твёрдых телах С. з. различна — продольные звуковые волны в них распространяются быстрее, чем поперечные. Это обстоятельство, напр., позволяет судить о расстоянии до эпицентра землетрясения или взрыва, вызвавших сейсмические волны в земной коре, по зарегистрированному сейсмографом промежуток времени между приходом тех и др. волн. В жидкостях и газах возможны только продольные волны. В зависимости от соотношения скорости газа в потоке и местной С. з. в *аэродинамике* (см.) различают скорости: а) дозвуковые (когда *Маха число* (см.) не превышает С. з.), б) околозвуковые, или трансзвуковые (приблизительно равны С. з.); в) сверхзвуковые (число Маха соответствует диапазону от 1 до 5); г) гиперзвуковые (превышают С. з. в воздухе более чем в 5 раз). (С. з. в воздухе при нормальных условиях равна 331 м/с.)

СКОРОСТЬ ИНФОРМАЦИОННАЯ — количество информации (см.), поступающей от источника к получателем за 1 с.

СКОРОСТЬ КОСМИЧЕСКАЯ — см. *космические скорости* (2).

СКОРОСТЬ КРИТИЧЕСКАЯ — скорость движения жидкости (газа) или тела в жидкости (газе), при которой характер движения (течения) или определяющие его закономерности качественно изменяются, напр. ламинарное (слоистое) течение жидкости становится турбулентным (вихревым). С. к. для летательного аппарата — наименьшая скорость полёта, при которой в какой-либо точке поверхности летательного аппарата скорость обтекания достигает местной скорости звука (при этом резко возрастает сопротивление воздушной среды, изменяются устойчивость и управляемость самолёта).

СКОРОСТЬ ПОЛЁТА — одна из лётно-технических характеристик летательного аппарата, равная отношению расстояния, пролетаемого им за некоторое время, к этому отрезку времени. Выражается в километрах в час (иногда *Маха числом* (см.)). С. п. зависит от назначения, аэродинамических форм и тяговооружённости летательного аппарата. С. п. в авиации может быть дозвуковой, околозвуковой, сверхзвуковой и гиперзвуковой. Различают также скорости: воздушную, путевую, приборную, истинную, максимальную, минимальную, крейсерскую, посадочную, отрыва и др.

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ — путь перемещения режущей кромки инструмента относительно обрабатываемой поверхности изделия в единицу времени. Является одним из основных параметров технологического процесса *резания металлов* (см.); зависит от свойств обрабатываемого материала и резца, размеров снимаемой стружки, чистоты обработки, технических характеристик станка и др. С. р. выражается в метрах в минуту (м/мин) или в метрах в секунду (м/с).

СКОРОСТЬ СВЁТА — одна из основных фундаментальных физических постоянных (обозначается *c*). С. с. равна скорости распространения любых электромагнитных волн (включая и световые)

в вакууме: $c = 299\,792\,458$ м/с, или округлённо $300\,000$ км/с $= 3 \cdot 10^8$ м/с. Величина c связывает *массу* \langle см. \rangle и полную энергию материального тела ($E = mc^2$), она входит во многие соотношения. С. с. в какой-либо среде зависит от *показателя преломления* \langle см. (4) \rangle этой среды, различного для разных частот излучения (длин волн). В веществе С. с. (фазовая скорость) меньше, чем в вакууме, где она согласно *теории относительности* \langle см. \rangle является предельной скоростью передачи и распространения любых физ. взаимодействий. С. с. является предельной скоростью движения любых материальных тел и не зависит от скорости движения системы отсчёта, относительно которой определяется.

СКÓРОСТЬ ФÁЗОВАЯ — скорость перемещения в определённом направлении поверхности постоянной *фазы* \langle см. \rangle монохроматической волны. С. ф. в среде различна для волн различных частот. Зависимость С. ф. от частоты определяет *дисперсию волн* \langle см. (3) \rangle , что приводит к искажению формы передаваемого сигнала конечной длительности. В вакууме С. ф. и *скорость групповая* \langle см. (2) \rangle совпадают.

СКÓРОСТЬ ХИМÍЧЕСКОЙ РЕА́КЦИИ — основное понятие хим. кинетики, выражающее отношение количества прореагировавшего вещества (в молях) к отрезку времени, за которое произошло взаимодействие. Поскольку при взаимодействии изменяются концентрации реагирующих веществ, скорость обычно измеряют изменением концентрации исходных веществ или продуктов реакции в единицу времени в единице объёма (для гомогенных реакций) или на единицу площади поверхности раздела фаз (для гетерогенных реакций). С. х. р. зависит от природы реагирующих веществ, их концентрации и от условий, в которых реакция протекает (температуры, давления, присутствия катализатора и др.). Она может колебаться в очень широких пределах: от почти мгновенно протекающих цепных реакций и взрыва

до многолетних процессов окисления органических веществ.

СКРАП — металлическое сырьё в виде отходов металлургического производства, предназначенное для переплавки с целью получения годного металла, а также всякий железный и стальной лом (части машин, конструкций, предметов бытового обихода и т. п.).

СКРÉПЕР — землеройно-транспортная машина (самоходная, прицепная или полуприцепная) для разработки грунта горных пород, строительных, дорожных, гидротехнических и др. земляных работ. Рабочим органом С. является подъёмно-поворотный ковш различной вместимости, который постоянно срезает грунт с поверхности и заполняется им в процессе движения машины. Наполненный ковш С. транспортирует к месту укладки грунта или в отвал, а после его опорожнения возвращается к месту разработки, и цикл повторяется.

СЛÁБОЕ ВЗАИМОДЕ́ЙСТВИЕ — одно из четырёх фундаментальных видов взаимодействий между элементарными частицами (три остальных — сильное электромагнитное и гравитационное взаимодействия), характеризующееся минимальной (не считая гравитационного взаимодействия) интенсивностью, присущей нейтрино и всем элементарным частицам, кроме фотона. Оно ответственно за бета-распад, К-захват, за многие распады элементарных частиц, а также за все процессы взаимодействия нейтрино с веществом. Процессы, в которых проявляются С. в., называются медленными и имеют характерное время протекания $10^{-10} - 10^{-8}$ с. С др. стороны, С. в. обладает настолько малым радиусом действия, что он до сих пор не измерен (предполагается его значение около $2 \cdot 10^{-16}$ см). Однако, несмотря на малое значение и короткодействие, С. в. играет важную роль в природе в связи с тем, что не подчиняется ряду запретов, характерных для сильного и электромагнитного взаимодействий. Оно (в отличие от др. взаимодействий) обладает зеркальной асимметрией, т.е. несохранением про-

странственной чётности, что объясняют значительным превалированием в нашей Вселенной вещества над антивеществом. Благодаря С. в. происходит процесс превращения протона в гелий (${}^4\text{He}$) на Солнце и большинства звёзд. Процессы С. в. с испусканием нейтрино (последнее отличает его от всех др. взаимодействий) играют исключительную роль в эволюции звёзд, во взрывах сверхновых звёзд с образованием пульсаров и т. д. Носителями С. в. (как и электрослабого) являются калибровочные *бозоны* <см.> w^- , w^+ и z^0 , открытые в 70—80-е годы XX века в черновском ускорителе (коллайдере).

СЛАГАЕМОЕ — любой из элементов, над которым производится операция *сложения* <см.>.

СЛАЙД — то же, что *диапозитив* <см.>.

СЛАНЦЫ — магматические или осадочные горные породы, характеризующиеся (независимо от состава и происхождения) тонкослоистой структурой и ориентированным положением слагающих их минералов, а также обладающие хорошо выраженной сланцеватостью (способностью легко раскалываться, расслаиваться по системе параллельных трещин на тонкие пластины по поверхностям, обычно перпендикулярным направлению давления). Выделяют слабо метаморфизованные (мергельные, глинистые, карбонатные, углистые и др.) и глубоко метаморфизованные — кристаллические С. (гнейсы кровельные (шифер), слюды, кварцитовые и др.). Классификация основывается главным образом на преобладании того или иного минерала или группы минералов в породе. С. — ценный материал для получения огнеупоров, керамического сырья, извлечения абразивов, графита, слюды и др. Глинистые С. используются в качестве кровельного и облицовочного материала, углистые и битуминозные — как хим. сырьё и топливо, горючие — как местное топливо, а также как сырьё для получения жидких топлив, вяжущих строительных материалов, масел, фенолов, бензола, толуола и др.

СЛЕСА́РНЫЕ РАБО́ТЫ — профессиональные работы, применяемые во всех отраслях промышленности, строительства, при эксплуатации различной техники и в быту; заключаются в обработке металлов (изделий) посредством ручного или механизированного слесарного инструмента либо на станках. Обычно С. р. дополняют станочную механическую обработку поверхности изделий, завершают ремонт или изготовление машин и механизмов, их сборку и регулировку. Они используются при индивидуальном (лекальном) точном производстве, штучном изготовлении шаблонов, в ремонтно-монтажном и инструментальном деле, при санитарно-техническом обслуживании и т. п. С. р. включают разметку, рубку, правку и гибку, резку, опилование, сверление, зенкерование и развёртывание отверстий, нарезание резьбы, шабрение, притирку и доводку, клёпку, паяние и др.

СЛІТОК — масса металла (сплава), затвердевшая при остывании в *изложнице* <см.>; полуфабрикат для дальнейшей переработки на *блужингах* <см.> или *слябингах* <см.>.

СЛОЖЕ́НИЕ — одно из четырёх арифметических действий, с помощью которого по двум заданным числам a и b (слагаемым) находят третье число c (сумма, результат), которое обозначают как $a+b$. При сложении справедливы законы: переместительный (коммутативный) $a+b=b+a$ и сочетательный (ассоциативный) $(a+b)+c=a+(b+c)$. Помимо чисел, в математике рассматривают сложение, выполняемое над др. объектами — множествами, векторами, множествами и др.

СЛОЖЕ́НИЕ СИЛ — операция приведения какой-либо системы сил к простейшей системе, оказывающей на тело одинаковое действие, которая сводится к нахождению геометрической суммы векторов (так называемого главного вектора) этой системы сил. Действующие на тело внешние силы (составляющие) \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , приложенные к одной точке, складывают по правилу сложения век-

торов, в частности построением *параллелограмма сил* (см.) или многоугольника сил. Векторная сумма всех одновременно действующих на тело сил называется *равнодействующей силой* (см.) (\vec{F}_p):

$$\vec{F}_p = \vec{F}_1 + \vec{F}_2.$$

СЛОЖНОЕ — (1) **вещество** — *вещество* (см.), состоящее из атомов двух или более различных хим. элементов, соединённых хим. связью, напр. H_2O — вода. Обычно С. вещество называют хим. соединением. Этим оно отличается от простого вещества; (2) **движение** — такое механическое движение, при котором движущееся тело (точка) одновременно участвует в двух или нескольких движениях. В простейшем случае оно состоит из двух движений: *относительное движение* (см.) самого тела (напр. движение человека в трамвае), и *переносное движение* (см.) — перемещение среды, в которой движется тело (в данном примере — движение трамвая). Движение тела по отношению к неподвижной системе отсчёта (улица, по которой движется трамвай) называется С., или абсолютным, а скорость и ускорение этого движения — абсолютной скоростью и абсолютным ускорением.

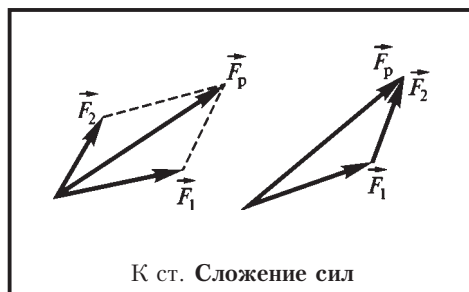
СЛЮДЫ — группа минералов, алюмосиликаты листовой структуры. С. способны расщепляться на тонкие прозрачные пластины с ровной и гладкой поверхностью; упругие листочки обладают высокой термостойкостью, прочностью при растяжении и высокими электроизоляционными свойствами, хим. стойки. С. разделяют на природные (мусковит, биотит, парагонит и др.) и синтетические. Применяют главным образом в электротехнике, радиотехнике, как звуко-, тепло- и электроизоляционный материалы.

СЛЯБ — полуфабрикат прокатного производства, представляющий собой заготовку из *слитка* (см.) стали для последующей его прокатки на листовую

сталь; получают прокаткой из слитков на обжимных станах — *блюмингах* (см.) и *слябингах* (см.) — или из жидкого металла на машинах непрерывного литья. Обычно представляет собой плоскую плиту прямоугольного сечения с большим отношением ширины к высоте (толщине) заготовки.

СЛЯБИНГ — мощный прокатный стан для обжатия стальных *слитков* (см.) в крупную заготовку — *сляб* (см.). Основная особенность устройства С. по сравнению с *блюмингом* (см.) состоит в наличии, кроме горизонтальных гладких валков, ещё и вертикальных гладких валков, служащих для обжатия боковых кромок слитка. Валки блюминга имеют участки с калибрами, необходимыми для прокатки блюмов. Масса слитков может быть от 10 до 20 т, а горизонтальные валки С. достигают в диаметре 1100 мм. Блюминги и слябинги используют только на тех заводах, где разливка стали производится старым способом — в *изложницах* (см.).

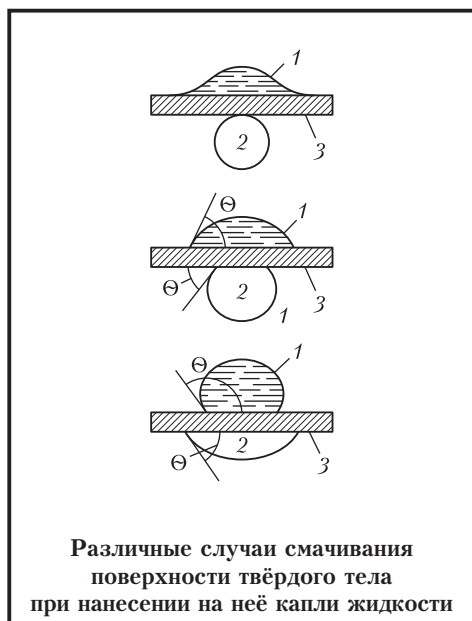
СМАЗКА — (1) жидкое (смазочное масло, смазочно-охлаждающая жидкость) или твёрдое (графит, гексагональный нитрид бора) вещество, уменьшающее трение взаимодействующих деталей машин и механизмов и изнашивание их поверхностей (см. *масла*); (2) процесс и способ подачи, поддержания и обмена слоя масла между трущимися поверхностями; может быть ручной, автоматической, принудительной, проточной, циркуляционной и др. (см. *система смазки*); (3) неокисляющиеся и не застывающие вещества, используемые для защиты ме-



К ст. Сложение сил

таллов от коррозии, а также процесс нанесения этих веществ на поверхность металлов; (4) уплотнительные материалы, используемые для герметизации воздушных систем, трубопроводной арматуры, резьбовых соединений и т. п.

СМАЧИВАНИЕ — один из видов *поверхностных явлений* (см.), возникающий при контакте твёрдой и жидкой фаз и состоящий в растекании жидкости с увеличением площади соприкосновения по твёрдой или жидкой поверхности, находящейся в контакте с газом (паром)



или др. жидкостью (не смешивающейся с первой). С. определяет форму капли 1 на твёрдой поверхности 3 или форму газового пузырька 2 на поверхности погружённого в жидкость тела (см. рис.). Явление обусловлено *поверхностным натяжением* (см.) и вызывает образование *мениска* (см.) в капилляре. Мерой смачиваемости служит краевой угол (угол смачивания), образуемый поверхностью твёрдого тела (или жидкости) и плоскостью, касательной к поверхности жидкости, граничащей с телом. Для случая С. краевой угол — острый, для несмачивания — тупой. Напр., вода смачивает стекло с увеличением периметра С., а ртуть не смачивает, образуя на стекле сферическую каплю. С. имеет важное значение в промышленности и быту. Хорошее С. необходимо при флотации полезных ископаемых, нанесении лакокрасочных покрытий, в процессах сварки, лужения, паяния, при обработке фотоматериалов, крашении и стирке тканей и т. д.

СМЁЖНЫЕ УГЛЫ — углы, имеющие общую вершину и одну общую сторону, а две др. их стороны лежат на одной прямой.

СМЕСИТЕЛЬ — (1) в **газовых двигателях** — устройство, с помощью которого производится смешивание потоков воздуха и газообразного топлива, поступающих в газовый двигатель транспортного средства, перекачивающей установки или в камеру смешения турбореактивного двухконтурного двигателя самолёта; (2) С. в **радио** — радиоэлектронное устройство, применяемое для смешивания нескольких электрических сигналов, поступающих от разных источников; обычно это устройство осуществляет преобразование частоты принимаемого им сигнала, который «смешивается» в результате периодического изменения его параметров под воздействием колебаний от местного генератора (*гетеродина* (см.) или синтезатора), вследствие чего возникают колебания промежуточной частоты. С. широко применяют в супергетеродинных радиоприёмниках, телевизорах, аппара-

туре магистральной радиосвязи и др.; **(3) С. литейный** — литейная машина для смешивания компонентов формовочных и стержневых смесей и их выдачи по достижении готовности. По характеру работы различают С. периодического и непрерывного действия, а по конструкции — смешивающие бегуны с вертикально вращающимися катками, центробежные смешивающие бегуны с катками, вращающимися в горизонтальной плоскости, а также лопастные и барабанные С.

СМЕСЬ — **(1)** продукт естественного смешивания или искусственного механического соединения природных веществ, материалов или разнородных предметов и физ. тел. Различают С. однородные (гомогенные) и неоднородные (гетерогенные). К однородным С. относятся газовые С. (напр., воздух) или растворы (жидкие и твёрдые). Примерами неоднородных С. являются: система из воды и льда при 0 °С, суспензии и эмульсии, бетон и смеси порошков, многие сплавы металлов и горные породы (напр., гранит). С. могут быть нейтральными, инертными, взрывоопасными, горючими, охлаждающими и др.; **(2) С. взрывоопасная** — механическая С. газов, твёрдых или жидких веществ, способная к почти мгновенному хим. превращению, сопровождаемому сильным *взрывом* (см.). Напр. гремучий газ — смесь водорода и кислорода в объёмном отношении 2:1, взрывчатые С. на основе аммиачной селитры (аммоналы, аммониты и т. п.) и др.; **(3) С. горючая** (рабочая) — С. в определённой пропорции топлива с воздухом или кислородом, состав и состояние которой обеспечивают возможность её сгорания в камере горения двигателя, преобразующего хим. энергию топлива в механическую, тепловую и др. виды энергии; **(4) С. литейная** — С. предварительно подготовленных компонентов, предназначенная для изготовления литейных форм и стержней; **(5) С. охлаждающая** — система из двух или нескольких твёрдых или жидких веществ, при смешивании которых происходит

понижение температуры С. вследствие поглощения теплоты при плавлении или растворении составляющих компонентов. С. охлаждающие широко используют в различных производствах, на транспорте, в хим. и пищевой промышленности, медицине, быту и т.д. В качестве компонентов С. охлаждающей применяют различные соли, кислоты, воду, лёд. Для более глубокого охлаждения (до –80 °С) используют С. охлаждающие из твёрдой углекислоты (сухого льда) с ацетоном, спиртами или эфирами.

СМЁШАННОЕ ЧИСЛО́ — *число* (см.), состоящее из целой и дробной частей; иногда называют смешанной дробью.

СМЕЩЕНИЕ (на сетку электронной лампы) — постоянный положительный или отрицательный потенциал на сетке электронной лампы, который смещает рабочую точку по характеристике электронной лампы. Рабочая точка определяет силу анодного тока при отсутствии сигналов на сетке лампы.

СМÓЛЫ — естественные или искусственные органические вещества сложного хим. состава, характеризующиеся аморфным стеклообразным состоянием, различными прозрачностью и окраской, нерастворимостью в воде, отсутствием определённой температуры плавления, возможностью неограниченного смешивания с органическим растворителем и др. По способу получения С. подразделяют на природные и синтетические; **(1) С. природные** — в основном вещества, вырабатываемые растениями, главным образом хвойных пород (канифоль, даммара, бальзамы), иногда находятся в ископаемом состоянии (янтарь, копалы). В отличие от растительных природных С., С. шеллак выделяется в результате жизнедеятельности насекомых на молодых побегах некоторых растений в тропиках Азии. С. природные широко применяли в производстве лаков, клеев, бумаги, грампластинок в электротехнике (как изоляционный материал), резиновой промышленности, медицине, парфюмерии

и др. В современных условиях они утратили своё первоначальное значение и успешно заменяются *С. синтетическими* (см.); **(2) С. синтетические** — синтетические полимеры небольшой молекулярной массы (олигомеры), которые в результате полимеризации превращаются в неплавкие и нерастворимые продукты. Среди них наибольшее значение имеют С. алкидные, карбамидные, фенолформальдегидные, эпоксидные, поливинилхлоридные и др. Их широко используют в производстве различных пластмасс, лаков, клеев, герметиков, искусственных волокон, плёнок, органического стекла, электроизоляционных материалов, для отделки тканей, бумаги, в качестве декоративных покрытий и т. д.

СНИЖЕНИЕ — **(1) антенны** — часть антенны (см.), представляющая собой вертикальный или наклонный провод, связанный (через фидер или непосредственно) нижним концом с радиотехническим устройством, а др. — с верхней частью антенны; **(2) летательного аппарата** — режим полёта — практически прямолинейный полёт самолёта или вертолёт с потерей высоты при постоянной или маломеняющейся скорости и работающем двигателе.

СОВМЕСТИМОСТЬ — **(1)** способность устройств или систем, отличающихся конструктивными особенностями, выполнять идентичные функции; **(2)** возможность совместной работы различных устройств при заданных условиях без использования специальной аппаратуры сопряжения и без создания взаимных помех; **(3)** свойство системы цветного телевидения обеспечивать приём монохромного (чёрно-белого) изображения от передатчиков системы монохромного телевидения на телевизоры этой системы, а также на цветные телевизоры.

СОГЛАСОВАНИЕ — создание в электрических цепях условий, при которых обеспечивается максимальная передача энергии от источника в нагрузку, напр.

подключение к длинной электрической цепи резистора таким сопротивлением, что в месте его присоединения не происходит отражения бегущей вдоль линии волны и, следовательно, не возникают стоячие электромагнитные волны.

СОДА — общее техническое название натриевых солей угольной кислоты (карбонатов натрия). Месторождения С. редки. В природе она иногда встречается в некоторых озёрах, в виде твёрдых отложений и в минеральных водах. В промышленности С. получают действием аммиака и углекислого газа на раствор поваренной соли. С. является одним из самых важных продуктов хим. промышленности. Её водные растворы имеют щелочную реакцию. Известны следующие виды С.: а) кальцинированная — безводный карбонат натрия Na_2CO_3 (растворяется в воде с выделением теплоты); б) кристаллическая — десятиводный карбонат натрия $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ (кристаллогидрат); в) питьевая (пищевая) — гидрокарбонат натрия (двууглекислая сода, или бикарбонат) NaHCO_3 ; г) каустическая (каустик) — гидроксид натрия, или едкий натр NaOH , получают при электролизе раствора поваренной соли. Различные виды С. широко используют в металлургии чугуна, алюминия, свинца, в стекольной, мыловаренной, целлюлозно-бумажной, текстильной, нефтяной, лакокрасочной, кондитерской, хлебопекарной и др. отраслях промышленности, а также в медицине, для производства искусственного волокна, резины, искусственных минеральных вод, умягчения жёсткой воды, в домашнем хозяйстве и как средство пожаротушения.

СОЕДИНЕНИЕ — **(1) деталей, изделий, конструкций** — способы механического скрепления или сочленения составных частей для образования из них машин, агрегатов, механизмов, приборов, а также сборных элементов в строительных конструкциях с целью выполнения ими функциональных на-

значений. Различают С.: неподвижные и подвижные, неразъёмные и разъёмные (разборка которых происходит без нарушения работоспособности и целостности составных частей изделия, устройства). Широко используют такие С., как байонетное (при котором на одну деталь, имеющую прорезь, насаживают др. деталь, имеющую соответственный выступ, и поворачивают так, чтобы выступ в прорези стопорил деталь), болтовое, винтовое, заклёпочное, замковое, зубчатое, клеевое, клиновое, кулачковое, паяное, прессовое, резьбовое, сварное, С. типа «ласточкин хвост» (подвижное или неподвижное С. деталей с помощью трапецидального паза, сопрягаемого с соответствующим выступом, имеющим резко наклонённые боковые грани), фланцевое, фрикционное (на силе трения), шарнирное, шлицевое, шпоночное. Кроме того, применяются С.: нахлёсточные, стыковые (по торцевым поверхностям, напр., труб в трубопроводе и др.), при помощи хомутов, а также комбинированные и др. См. *связи* (1, 2); **(2) С. звездой и треугольником** — способы С. генератора и нагрузки, применяемые в цепи трёхфазного тока. При С. *звездой* <см.> три конца обмоток генератора или трансформатора соединяются вместе в одной точке (центре звезды), называемой нейтральной, или нулевой, точкой. Эта точка заземляется, и провод, соединяющий её с землёй, служит четвёртым, так называемым *нулевым проводом* <см. (3)>. Начала же обмоток присоединяются к трем отходящим проводам («линейные провода») сети. При этом в сети существуют два вида напряжения: фазовое — между любым линейным проводом и нулевой точкой и линейное — между любой парой проводов, причём при одинаковой нагрузке всех трёх фаз (уравнительный ток в нулевом проводе отсутствует) линейное напряжение больше фазового в $\sqrt{3}$ раз, а сила тока в линейных проводах одинакова. При С. *треугольником* <см.> три фазовые обмотки соединяются последовательно так, что образуют треугольник — замкнутый контур с тремя

узлами С. обмоток, к которым присоединяются три линейных провода. Такое С. при симметричной цепи обеспечивает равенство и постоянство линейного и фазового напряжений. Сила тока в линейных проводах С. треугольником в $\sqrt{3}$ раз больше, чем в фазах приёмника; **(3) С. параллельное** — один из способов включения в электрическую цепь устройств, потребляющих электрическую энергию; при таком включении начала (вход) и концы (выход) ветвей имеют общие точки подключения к источнику тока. Для цепи с параллельным С. справедливы следующие закономерности: все параллельно соединённые проводники (сопротивления) находятся под одним и тем же напряжением, а сила тока в неразветвлённой цепи (на входе и выходе) равна сумме сил токов во всех параллельно включённых ветвях. При С. параллельном *электрические*



проводимости (см.) отдельных ветвей складываются, а полное сопротивление цепи меньше самого малого из сопротивлений ветвей; **(4) С. последовательное** — способ включения проводников, при котором все они включаются в электрическую цепь поочерёдно — один за др. (выход одного потребителя электроэнергии соединяется со входом др.). При этом сила тока во всех проводниках одинакова, а напряжение на концах всей цепи равно сумме напряжений на всех отдельных последовательно включённых проводниках. При последовательном С. проводников (сопротивлений) их общее электрическое сопротивление равно сумме электрических сопротивлений всех проводников. Так как сила тока, протекающего через все сопротивления, одинакова, напряжения на сопротивлениях пропорциональны этим сопротивлениям; **(5) С. химическое** — совокупность атомов, связанных собой определённым типом хим. связи (см. (1), (2)) и в определённом количественном соотношении. Важный признак С. хим. — однородность и постоянство состава. (См. *дальтонида*, *бертолида*.)

СОЛЕНОИД — см. *катушка индуктивности*, *магнит*.

СОЛИ — класс хим. соединений, в твёрдом состоянии — кристаллические вещества, состоящие из катионов *основания* (см.) и анионов *кислоты* (см.), а в водном растворе диссоциирующие на эти *ионы* (см.). С. являются продуктами полного или частичного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на атом металла или продуктами замещения гидроксидных групп в основаниях на кислотный остаток. Названия С. производят от названий кислот и металлов, заменяющих в них водород, напр. Na_2CO_3 — углекислый натрий, карбонат натрия (соль угольной кислоты H_2CO_3 , в которой водород замещён натрием). По составу С. подразделяют на следующие: а) *двойные* — продукты замещения водорода кислоты двумя различными

металлами (KNaCO_3 — карбонат калия-натрия); б) *кислые* (гидросоли) — продукты неполного замещения атомов водорода в молекуле кислоты на атомы металла (NaHCO_4 — натрия гидросульфат); в) *комплексные* — продукты замещения водородных ионов комплексными ионами; обычно образуются при реакции С. друг с другом; г) *минеральные* — соли минеральных (неорганических) кислот; д) *основные* (гидроксисоли), молекулы которых содержат гидроксигруппы, способные замещаться на анионы ($\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ — гидроксидсульфат алюминия); е) *средние* (нормальные), не содержащие ни водорода, который может быть замещён металлом, ни гидроксигруппы ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — фосфат кальция). Металлы в С. вытесняют друг друга согласно *ряду напряжений металлов* (см.), а более сильные кислоты вытесняют более слабые из их солей. С. находят широкое и разнообразное применение: как исходное сырьё в хим. и др. отраслях промышленности, при получении металлов (руды меди, цинка и свинца), а также галогенов, в сельском хозяйстве (как минеральные удобрения, напр. калийные соли, особенно KNO_3 , суперфосфат и др.), в стекловарении, при консервировании различных продуктов, в медицине, быту и т. д.

СОЛИДОЛ — антифрикционная смазка, состоящая из загустителя и смазочного индустриального масла средней вязкости; работоспособна при температуре не выше 70°C . Используется в тех частях машин и механизмов, где не держится или нежелательна жидкая смазка, в подшипниках скольжения и качения, в ресорах и др.

СОЛЬВАТАЦИЯ — процесс электростатического взаимодействия частиц (молекул или ионов) растворённого вещества с молекулами растворителя. Если растворителем является вода, то этот процесс называют *гидратацией* (см.), а образующиеся при этом вещества — гидратами. В остальных случаях образующиеся в результате С. молекулярные агрегаты называются соль-

ватами. В отличие от сольватации объединение однородных частиц в *растворе* (см. (1)) называют *ассоциацией* (см.).

СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (хлористоводородная кислота) HCl — водный раствор хлористого водорода, сильная одноосновная кислота, летучая, с резким запахом; примеси железа, хлора окрашивают её в желтоватый цвет. Поступающая в продажи концентрированная С. к. содержит 37% хлористого водорода, имеет плотность 1180 кг/м^3 . С. к. получают растворением хлористого водорода в воде или действием серной кислоты на хлорид натрия. С. к. один из важнейших продуктов хим. промышленности. Из неё получают хлориды различных металлов и хлорсодержащих органических продуктов. Её используют для очистки поверхности металлов при паянии и лужении, в гидрометаллургии и гальванопластике, в кожевенной и пищевой промышленности, в медицине, для получения органических красителей и др. С. к. играет важную роль в процессах пищеварения как составная часть желудочного сока.

СОЛЯРОВОЕ МАСЛО — высококипящая фракция прямой перегонки нефти. Используется в качестве моторного топлива для дизелей со средним числом оборотов (тракторных, судовых и т. д.), как смазочно-охлаждающая жидкость при обработке металлов, для пропитки кож, в текстильной промышленности.

СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ — сосуды, соединённые между собой в нижней части. Однородная жидкость, находящаяся в С. с., устанавливается на одинаковом уровне независимо от формы сосудов и соединяющих их колен. Если С. с. наполнены жидкостями различной плотности ρ_1 и ρ_2 , то высоты столбов этих жидкостей h_1 и h_2 (считая от поверхности соприкосновения жидкостей друг с другом) обратно пропорциональны их плотностям. На этом основан метод определения плотности одной из жидкостей, если известна плотность др. жидкости.

СООБНОСТЬ — совпадение осей деталей или их элементов, расположенных

в сборочной единице (изделии) на одной линии.

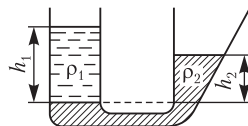
СООТВЕТСТВИЯ ПРИНЦИП — постулат квантовой механики как методологический принцип физики, в общей форме требующий, чтобы между новой, более общей теорией, которая является развитием старой (классической), и последней существовала закономерная связь и в определённых предельных случаях новая теория переходила в старую. В частности, физ. результаты квантовой механики при больших квантовых числах должны совпадать с результатами *классической механики* (см.); релятивистская механика при малых скоростях переходит в классическую механику Ньютона.

СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЕЙ — неравенство, выражающее фундаментальное положение *квантовой механики* (см.), согласно которому декартова координата частицы Δx и проекция её импульса Δp_x на ось Ox не могут быть одновременно определены с произвольной точностью. Произведение неопределённостей этих измеряемых величин не может быть меньше половины *постоянной Планка* \hbar : $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$, или $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{h}{4\pi}$.

Аналогичное соотношение имеет место для *энергии* (см.) и *времени* (см.):

$$\Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}, \text{ или } \Delta E \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}.$$

С. н. не связано с несовершенством измерительных приборов или методики измерений; оно является следствием двойственной корпускулярно-волновой природы частиц. Благодаря малому зна-



Сообщающиеся сосуды

чению постоянной Планка C . н. проявляется в основном только в микромире, для объектов атомных и меньших размеров.

СОПЛО — канал специального профиля и переменного сечения, предназначенный для разгона рабочего тела (жидкости или газа), протекающего через него, до заданной скорости, придания потоку заданного направления и создания *тяги* (см.). Применяют в паровых и газовых турбинах, ракетных и воздушно-реактивных двигателях, газодинамических лазерах, аэродинамических трубах, струйных аппаратах, расходомерах, а также в хим. технологии, процессах дутья и др.

СОПРОТИВЛЕНИЕ — (1) **аэродинамическое** (лобовое) — сила, с которой газ действует на движущееся в нём тело. Оно всегда направлено в сторону, противоположную скорости движения тела, и является одной из составляющих аэродинамической силы; (2) **С. гидравлическое** — сопротивление движению жидкостей (и газов) по трубам, каналам и т. д., обусловленное их *вязкостью* (см.) и приводящее к потере механической энергии потока. С. гидравлическое увеличивается пропорционально квадрату скорости потока; (3) **С. изоляции** (электроизоляции) — физ. величина, характеризующая С., оказываемое изолирующими материалами (см. *изоляция*) электрическому току проводимости. В отличие от проводников в изолирующих (электроизоляционных) материалах ток проходит не только через их толщину, но и по их поверхности (ток утечки). С. изоляции измеряют *мегометром* (см.); (4) **С. магнитное** — характеристика *магнитной цепи* (см.). С. магнитное равно отношению *магнитодвижущей силы* (см.) в цепи к создаваемому в ней *магнитному потоку* (см.). Это определение формально аналогично определению понятия *сопротивление электрическое* (см. (6)), но резко отличается от *закона Ома* (см.), описывающего совершенно иное физ. явление. В СИ единицей магнитного сопротивления служит *ампер* (см.) или ампер-виток на *вебер* (см.); (5) **С. материалов** — наука

о прочности и деформируемости элементов (деталей) конструкций, сооружений и машин. Основные объекты изучения — стержни и пластины, исследуемые теоретическими и экспериментальными методами. Главная задача исследований — создание методов инженерного расчёта элементов (деталей) на прочность, жёсткость и устойчивость при действии статических и динамических нагрузок и сравнение результатов расчёта с нормативными величинами, безопасными для эксплуатации конструкции, сооружения, машины; см. *закон Гука, деформация, напряжение механическое*; (6) **С. электрическое** — физ. величина, характеризующая противодействие проводника или электрической цепи направленному в них движению электрических зарядов, а также структурный элемент (устройство) электрической цепи, включаемый в цепь для ограничения или регулирования силы тока. Для постоянного тока С. электрическое определяется *законом Ома* (см.). В случае переменного тока *полное сопротивление* (см.) цепи зависит как от омического (активного) С., так и от ёмкости, индуктивности и частоты протекающего по цепи переменного тока (вследствие *скин-эффекта* (см.)). С. металлических проводников с повышением температуры увеличивается, а полупроводников — значительно уменьшается. С. электрическое некоторых веществ вблизи *абсолютного нуля температуры* (см.) резко обращается в ноль (см. *сверхпроводимость*). Различают следующие виды С.: а) активное, или омическое, — сопротивление электрической цепи или её участка, в которых отсутствуют индуктивность или ёмкость, определяемое свойствами материала однородного проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Активное сопротивление цепи для переменного тока оказывается больше, чем для постоянного тока из-за потерь на вихревые токи, магнитный гистерезис, утечек в изоляции, электромагнитных излучений, а также диэлектрических потерь в конденсаторах или изоляторах

и др. Это сопротивление равно отношению мощности переменного тока на участке электрической цепи к квадрату действующего значения силы тока на этом участке; выражается в омах; б) *базы* — электрическое сопротивление базовой области транзистора; в) *внутреннее* (лампы или источника тока) — параметр электронной лампы, представляющий собой сопротивление промежутка между её катодом и анодом для переменной составляющей анодного тока, а также один из параметров всякого источника тока. Это важная характеристика источника тока, определяющая напряжение, которое может создать источник на зажимах питаемой им цепи, ту наибольшую силу тока, который может дать источник при *коротком замыкании* (см.). В замкнутой электрической цепи электроны вне источника движутся от отрицательного к положительному полюсу, а внутри источника — от положительного полюса к отрицательному. Во всех точках неразветвлённой цепи сила тока остаётся одинаковой. Значения внутреннего и внешнего сопротивлений определяют силу тока в электрической цепи. Внутреннее сопротивление источника тока может быть чисто активным (аккумуляторы и гальванические элементы) или реактивным (генераторы). Обычно внутреннее сопротивление источника очень мало. Чтобы избежать аварии в результате короткого замыкания, максимальную силу тока ограничивают предохранителями; г) *волновое линии передачи* (см. (10)) — отношение напряжения к силе тока в любой точке электрической линии передачи, по которой распространяются бегущие электромагнитные волны. Применяемые на практике линии передачи (симметричные двухпроводные, коаксиальные) имеют волновое сопротивление в пределах от нескольких десятков до нескольких сотен ом. Нагрузку линии подбирают равной или близкой волновому сопротивлению, что обеспечивает наибольший коэффициент бегущей волны, с увеличением которого растёт КПД линии; д) *входное* — полное электри-

ческое сопротивление цепи, измеренное на её входных зажимах, равное отношению напряжения к силе тока на входе *четырёхполюсника* (см.). Входное сопротивление четырёхполюсника зависит не только от свойств самого четырёхполюсника, но и от характера нагрузки на его выходе. Для того чтобы четырёхполюсник являлся согласованной нагрузкой (см. *согласование*) для источника, к которому он присоединён, его входное сопротивление должно быть равным внутреннему сопротивлению источника; е) *добавочное* — сопротивление резистора, подключаемого последовательно с *вольтметром* (см.) для увеличения предела измерения напряжения на участке цепи в n раз по сравнению с тем, на которое рассчитан вольтметр. При переменном токе резистор может быть заменен реактивной катушкой (дресселем) или конденсатором. Добавочное сопротивление необходимо также для создания устойчивой работы приёмников с падающей вольтамперной характеристикой (дуговая лампа, газоразрядная трубка и др.). С той же целью у *амперметров* (см.) применяют *шунты* (см.); ж) *ёмкостное* — реактивное сопротивление, обусловленное электрической *ёмкостью* (см. (4)) цепи и равное произведению обратного значения этой ёмкости на угловую частоту; обозначается X_C . При увеличении этой частоты ёмкостное сопротивление уменьшается. Для постоянного тока оно бесконечно велико; з) *индуктивное* — реактивное сопротивление, обусловленное *индуктивностью* (см.) цепи переменного тока и равное произведению индуктивности на угловую частоту; обозначается X_L . Индуктивное сопротивление растёт с увеличением этой частоты; для постоянного тока оно равно нулю; и) *нелинейное* — сопротивление электрической цепи, зависящее от силы тока в этой цепи; к) *обратное* — сопротивление электронного прибора с односторонней проводимостью при приложении к нему обратного напряжения; л) *отрицательное* — свойство электрической цепи, выражающееся в уменьшении па-

дения напряжения в ней при увеличении силы протекающего тока; м) **полное** — общее сопротивление переменному току электрической цепи, обладающей *активным и реактивным сопротивлениями* (см.); обозначается Z , равно геометрической сумме активного и реактивного сопротивлений. В случае *резонанса* (см.), когда реактивное сопротивление цепи обращается в ноль, её полное сопротивление становится равным активному, т.е. достигает минимума, и ток в цепи совпадает по фазе с напряжением. Если же реактивное сопротивление в цепи не равно нулю, то между током и напряжением существует сдвиг фаз, знак которого зависит от знака реактивного сопротивления; н) **прямое** — сопротивление электронного прибора с односторонней проводимостью при прохождении через него прямого тока; о) **реактивное** — сопротивление переменному току, не уменьшающее энергии этого тока; обусловлено наличием в электрической цепи нагрузок — ёмкостной (X_C) или индуктивной (X_L), включённых последовательно с резистором, обладающим активным сопротивлением R . Если бы в конденсаторе или катушке действительно не было никаких потерь, то накопленная энергия полностью возвращалась бы к источнику. В случае *резонанса* (см.) реактивное сопротивление цепи обращается в ноль; п) **удельное** — физ. величина, равная отношению произведения электрического сопротивления проводника и его площади к длине проводника; удельное электрическое сопротивление равно сопротивлению проводника, имеющего форму прямолинейного цилиндра с площадью поперечного сечения 1 м^2 и длиной 1 м . Обозначается ρ , в СИ единица удельного сопротивления — Ом·м. Величина, обратная удельному сопротивлению, называется удельной проводимостью, обозначается σ ; р) **эмиттера** — сопротивление эмиттерного перехода транзистора в рабочем режиме.

СОПРЯЖЕНИЕ — (1) в машиностроении — относительное положение составных частей изделия, характеризующее

соприкосновением их поверхностей или зазором между ними, заданными конструкторской документацией; (2) **С. контуров** — обеспечение согласованного изменения резонансных частот колебательных контуров в супергетеродинном приёмнике (контуров входной цепи, усилителя радиочастоты и гетеродина) с помощью ручки настройки или иного устройства управления; (3) **С. линий на чертеже** — плавный переход одной линии в др.; достигается с помощью циркуля или лекала; (4) **С. химическое** (С. связи, кратные связи) — тип электронного взаимодействия в органических соединениях, в которых участвует более чем одна электронная пара; осуществляется в молекулах, ионах, радикалах, в структуре которых имеют место чередование простых и кратных (двойных или тройных) связей или совокупности этих связей с атомами или группами атомов, содержащими неопределённые электронные пары. Напр., двойные связи графически изображают $>C=<$, $>C=O$, $-N=O$ и др., тройные связи — $-C\equiv C-$ в ацетилене $HC\equiv CH$, $N\equiv N$ в молекуле азота N_2 .

СОРБЭНТЫ — твёрдые вещества или жидкости, применяемые для поглощения газов, паров или растворённых веществ (напр., активированный уголь, силикагель, оксид алюминия, различные ионнообменные смолы и др.); см. *сорбция*.

СОРБЫТ — структурная составляющая стали и чугуна, представляющая собой смесь феррита и цемента средней степени дисперсности. Сталь с этой структурной составляющей обладает повышенной прочностью и износостойкостью при высоких пластичности и ударной вязкости. С. образуется из *аустенита* (см.) в результате диффузионного превращения при *сорбитизации* (см.).

СОРБЫТЫ — продукты восстановления глюкозы; бесцветные кристаллы сладкого вкуса; содержатся во фруктах, в морских водорослях, высших растений

ях. Применяются в производстве аскорбиновой кислоты, в косметике. Служат заменителем сахара для больных сахарным диабетом.

СОРБИТИЗА́ЦИЯ — разновидность *закалки* <см.> среднеуглеродистой стали, в результате которой сталь приобретает структуру *сорбита* <см.>. Заключается в нагреве до 800—950 °С, выдержке при этой температуре и охлаждении с определённой скоростью (обычно в масле, тёплой воде или струе сжатого воздуха). Широко применяется при изготовлении рельсов и колёсных бандажей для железнодорожного транспорта и др.

СО́РБЦИЯ — физ.-хим. процессы поглощения газов, паров и растворённых веществ твёрдыми телами или жидкостями, называемыми *сорбентами* <см.>. Различают следующие виды С.: *адсорбцию* <см.>; *абсорбцию* <см.>, *хемосорбцию* <см.>; капиллярную *конденсацию* <см.>, а также ионнообменную С., когда происходит избирательное поглощение компонентов раствора при ионном обмене между раствором и ионитом (твёрдым нерастворимым веществом). Сорбционные процессы широко применяются в хим. технологии, при извлечении попутных элементов из растворов с целью очистки и утилизации ценных металлов в гидрометаллургии, при очистке газов и жидкостей от примесей, в хроматографии, вакуумных насосах, медицине и т. д. Процесс удаления поглощённого вещества с поверхности адсорбента называется — десорбцией, он используется в промышленности и лабораторной практике для извлечения из адсорбентов поглощённых ими газов, паров или растворённых веществ.

СО́РТ — род (категория, вид, разряд) сырья или готовой продукции, обладающий определёнными качественными признаками и соответствующий по своим технико-экономическим параметрам и потребительским свойствам соответствующим качественным группам, предусмотренным действующими стандартами и техническими условиями.

СО́РТАМЕНТ (сортимéнт) — совокупность, подбор различных *сортов* <см.> однородных изделий, материалов, готовой продукции по маркам, профилям, размерам и т. д. Термин «сортамент» применяется в металлургической промышленности (преимущественно к металлопрокату), а «сортимент» — в производстве лесоматериалов и в деревообрабатывающей промышленности.

СОСТОЯ́НИЕ — (1) **аморфное** (рентгеноаморфное) — состояние твёрдого вещества, в котором нет кристаллической структуры (атомы и молекулы расположены беспорядочно), оно изотропно, т. е. имеет одинаковые физ. свойства по всем направлениям и не имеет чёткой температуры плавления; (2) **С. возбуждённое** — состояние атомов, молекул и др. квантовых систем, характеризующееся избыточной энергией, превышающей энергию основного состояния при переходе части их электронов на более высокий энергетический уровень; (3) **С. вырожденное** полупроводника — в этом состоянии электроны плотно заполняют область, примыкающую к дну зоны проводимости, а дырки заполняют область у потолка валентной зоны; (4) **С. инверсное** — состояние вещества, характеризующееся изменением *населённости уровней* <см.> энергии (населённость верхнего уровня увеличена, а нижнего уменьшена); (5) **С. квантовое** — состояние квантово-механической системы, отвечающее конкретному набору квантовых чисел; (6) **С. кристаллическое** — состояние вещества, в котором внутреннее расположение атомов, ионов или молекул характеризуется дальним порядком, т. е. эти частицы закономерно расположены в пространстве и находятся в определённом периодически повторяющемся порядке, образуя кристаллическую решётку и обладая *анизотропией* <см.> некоторых свойств; (7) **С. критическое** — предельное состояние равновесия фаз системы, при достижении которого фазы становятся тождественны по всем своим свойствам. С. критическое характеризуется критическими значени-

ями давления, температуры, *плотности* (см. (1)) и др., которые называют критическими параметрами; **(8) С. механической системы** — совокупность определённых физ. величин (параметров состояния), характеризующая в каждый момент времени значениями скоростей и координат всех материальных точек системы; если они известны для данного момента времени, то на основании *законов Ньютона* (см.) они однозначно определяются для всех последующих моментов времени; **(9) С. основное** — состояние системы, характеризующееся минимально возможной для данных условий потенциальной энергией; **(10) С. предельное:** а) состояние изделия, при котором его дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена из-за вызванных им нарушения требований безопасности или несоответствия выходных параметров заданным; б) состояние машины (агрегата, устройства), при котором возникает необходимость в проведении среднего или капитального *ремонта* (см.); **(11) С. равновесия механической системы** — состояние механической системы, находящейся под действием сил, при котором все её точки покоятся по отношению к данной системе отсчёта. Если эта система отсчёта является инерциальной, равновесие называют абсолютным, в противном случае — относительным. Изучение условий С. равновесия механической системы — одна из главных задач *статики* (см.); **(12) С. стационарное** — состояние физ. системы, при котором некоторые существенные для характеристики системы величины (разные в различных случаях) не изменяются во времени. Напр., состояние потока жидкости стационарно, если скорость движения (и др. характеристики) остаётся в каждой точке пространства неизменной. В стационарном состоянии атом не излучает. См. *состояние возбужденное* (2), *основное* (9); **(13) С. термодинамическое** — состояние физ. системы, определяемое значениями её параметров (давления, температуры, объёма, числа молей, теплового эффекта и др.). С. термодинамическое может

быть *равновесным*, если параметры системы с течением времени не меняются и в системе нет каких-либо стационарных потоков (теплоты, вещества и др.), или *неравновесным*, характеризующимся наличием в системе перепадов (градиентов) температуры, концентрации или др. параметров; **(14) С. электромагнитного поля** — состояние, характеризующееся значениями напряжённостей электрического и магнитного полей во всех точках пространства в каждый момент времени; **(15) С. энергетическое** (уровень энергии) — возможные значения энергии атома, молекулы и др. квантовых систем.

СОФИТ — осветительная установка с несколькими источниками света (до нескольких сотен ламп) в общем рефлекторе и возможностью регулировки светового потока (реостатом или автотрансформатором). По длине С. распределены светофильтры, объединённые в отдельные цветовые группы, которые могут включаться в любых сочетаниях. Применяется на телевидении, в кинотеатре, театре и т. п.

СПАЙНОСТЬ — способность некоторых минералов (кристаллов) раскалываться с образованием плоских зеркальных поверхностей по определённым кристаллографическим осям (обычно параллельно граням кристалла). С. оценивается по степени её совершенства: весьма совершенная, совершенная, средняя (или ясная), несовершенная, весьма несовершенная. Принято указывать направление, в котором плоскость С. проходит в кристалле (по кубу, октаэдру, ромбоэдру и т. д.).

СПАМ, СПЭМ — несанкционированная рассылка рекламных материалов по электронным почтовым ящикам, ненужные сообщения, «мусор».

СПЕКАНИЕ — (1) процесс получения относительно крупных пористых кусков (см. *агломерация*) из тонкодисперсных материалов и порошков при высокой температуре. При С. различных матери-

алов можно путём изменения физ.-хим. свойств и структуры исходных компонентов придавать получаемым изделиям комплекс нужных свойств (тугоплавкость, износостойкость, жаропрочность и др.). С. подвергаются материалы при агломерации, коксовании; **(2)** метод изготовления металлокерамических изделий путём обжига заготовок спрессованных из различных металлических порошков (см. *металлургия порошковая-4*); **(3) С. керамики и огнеупоров** — процесс (точного его определения не существует), под которым подразумевают уплотнение (значительное уменьшение пористости), упрочнение заготовок изделий, полученных после формования и сушки, путем обжига, в результате чего из слабо связанных между собой конгломератов образуется плотное и прочное изделие. С. заготовок на основе глин (один из видов традиционной керамики) характеризуется важными признаками, к которым относятся резкое изменение цвета образцов, образование на поверхности плотной корки, появление незначительного блеска — начального признака остекловывания поверхности. Уплотнение образцов до пористости ~1—2% происходит за счёт огневой усадки при обжиге и заполнения пор жидкой фазой (жидкофазное С.) в результате частичного плавления глины (глин). С. заготовок технической керамики (кварцевой, глинозёмистой, корундовой, нитридкремниевой, карбидкремниевой и др.) часто происходит без участия расплава и является твердофазным, газофазным или носит смешанный характер. Для ускорения С. в таких случаях в состав исходной керамической массы вводят обычно 1—5 масс.%, напр., оксида (оксидов) кальция, магния, редкоземельных элементов и др.

СПЕКТР — **(1)** совокупность семи цветовых полос (спектральные цвета), чередующихся в определённом порядке, которые получаются при прохождении светового луча через преломляющую среду (напр., радуга, образующаяся

вследствие преломления солнечных лучей в каплях дождя) (см. *дисперсия* (2)); **(2)** совокупность различных значений, принимаемых физ. величиной, характеризующей процесс или систему; напр., совокупность гармонических колебаний, на которые может быть разложено данное сложное колебательное движение. В зависимости от природы колебаний различают механические, электрические, звуковые (акустические), оптические и др. С. Для их изучения используют различные приборы: оптические С. изучают с помощью *спектральных приборов* (см.), С. электрических колебаний — с помощью волномеров и частотомеров, С. звуковых колебаний — с помощью резонаторов и микрофонов и т.д.; **(3)** графическое представление распределения амплитуд слагаемых гармоник как функция их частот. Различают следующие виды С.: а) амплитуд (амплитудный) — совокупность амплитуд гармонических составляющих сигнала, а также функция, отражающая зависимость амплитуд гармоник от частоты; б) звука (акустический) — совокупность простых гармонических звуковых колебаний (частотно-амплитудные и временные), на которые можно разложить сложное звуковое колебание; в) испускания (излучения) — возникающий при разложении света, излучаемого нагретыми твёрдыми телами, жидкостями или газами; представляет собой совокупность частот, испускаемых источником света; г) линейчатый (дискретный) — оптический *спектр испускания* или поглощения отдельными атомами газообразного вещества. В первом случае С. представляет собой набор отдельных ярких линий разного цвета на чёрном фоне, характерных только для данного хим. элемента, что обусловлено структурой его электронных оболочек. Линейчатый С. испускания у каждого элемента свой, не совпадающий со С. ни одного др. хим. элемента. В отличие от С. испускания, *спектр поглощения* (см. ж) возникает, когда вещество поглощает из бело-

го света отдельные спектральные линии (фраунгоферовы). При этом получается непрерывный (сплошной) С. с отсутствующими отдельными спектральными линиями, расположенными в таких местах С., в которых находятся линии С. излучения данного излучающего свет элемента. По линейчатому С. производится *спектральный анализ* (см.); д) н е п р е р ы в н ы й (сплошной) — оптическое излучение, соответствующее излучению (поглощению) света нагретым веществом и содержащее в широком интервале все (без исключения) длины волн видимого диапазона; е) о п т и ч е с к и й — С. электромагнитного *излучения* (см. (2)) в инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазонах электромагнитных волн; в узком смысле слова — цветная картина, возникающая при разложении света. Оптические С. бывают линейчатыми, полосатыми и сплошными; ж) п о г л о щ е н и я — оптический С., соответствующий распределению по частотам интенсивности *поглощения света* (см. (6)) при его прохождении через рассматриваемое вещество (адсорбционный С.). См. *спектр линейчатый*; з) п о л о с а т ы й — С., образуемый при испускании излучения отдельными молекулами и состоящий из отдельных дискретных групп (полос) тесно расположенных спектральных линий; и) р а д и о ч а с т о т н ы й — С. электромагнитных колебаний в диапазоне радиочастот; к) с и г н а л а — совокупность гармонических колебаний (гармоник), на которые может быть разложен или из которых может быть синтезирован сложный сигнал; л) э н е р г и и (энергетический) — распределение энергии колебаний по частоте.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЛИНИИ — линии в *спектре испускания* (см. (в)) или *поглощения* (см. (ж)) атома (или др. квантовой системы), соответствующие определённым излучательным *квантовым переходам* (см.); характеризуются узким интервалом частот (длин волн); излучение можно считать монохрома-

тическим с длиной волны, отвечающей максимуму интенсивности С. л. испускания (или минимуму С. л. поглощения).

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ — приборы, предназначенные для разложения в спектр по длинам волн (или частотам) излучений различных источников и для исследования этих спектров (см. *спектральный анализ*). Различают три основных типа С. п. в соответствии с тремя методами разложения излучений в спектр: а) призмённые (см. *дисперсия света* (2)); б) дифракционные (см. *дифракционные решётки*); в) интерференционные (см. *интерференция*).

СПЕКТРАЛЬНЫЕ СЕРИИ — упорядоченные совокупности *спектральных линий*, возникающие при переходах атома между некоторыми фиксированными для данной С. с. уровнями и всеми более высокими уровнями энергии.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ — физ. методы качественного и количественного определения хим. состава любых веществ на основе получения и исследования их оптического спектра. В зависимости от характера используемых спектров различают следующие их виды: испускания (эмиссионный С. а.), поглощения (абсорбционный С. а.), комбинационного рассеяния света, люминесценции, рентгеновский и др. С. а. отличается высокой чувствительностью, точностью и быстротой получения результатов. Его широко используют в химии, металлургии, машиностроении, геологической разведке и др. областях науки и техники. С помощью С. а. можно определить температуру, плотность и массу небесных тел, скорости движения космических объектов, расстояния до звёзд и возраст последних.

СПЕКТРОГРАФ — спектральный прибор для получения и одновременной регистрации *спектра испускания* (см.) в фокальной плоскости оптической системы. Основная часть прибора — оптичес-

кая призма или дифракционная решётка, разлагающие излучение в спектр. Приёмниками излучения служат фотоматериалы, многоэлементные фотоприёмники или электронно-оптические преобразователи. С. применяют для научных и промышленных исследований спектров веществ, в астрофизике, геологической разведке и т. д.

СПЕКТРОМЁТР — оптический прибор для получения *спектра* <см.> и измерения спектральных характеристик веществ с использованием фотоэлектрических приёмников излучения. С помощью С. получают спектрограмму, характеризующую зависимость интенсивности спектра от длины волны.

СПЕКТРОСКОП — спектральный прибор для визуального наблюдения *спектра* <см.>. Основная часть прибора — оптическая призма, разлагающая излучение в спектр. Отличается от *спектрографа* <см.> тем, что вместо фокусирующей системы на выходе установлен *окуляр* <см.>, дающий мнимое увеличенное изображение спектра, который наблюдают визуально. Прибор используют для быстрого качественного *спектрального анализа* <см.> веществ в химии, металлургии и т. д.

СПЕКТРОСКОПИЯ — раздел физики, в котором изучаются оптические *спектры* <см.> с целью выяснения строения атомов, молекул, а также вещества в различных агрегатных состояниях; является теоретической основой *спектрального анализа* <см.>. Методы С. применяют в астрофизике, ядерной С., С. кристаллов, лазерной С. и т. д.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ — см. *теория относительности*.

СПЕЦИФИКАЦИЯ — технический конструкторский документ, выполненный в виде таблицы, в которой указываются название изделия, его составные части, комплект и количество сборочных

элементов, материал, из которого они изготавливаются, их масса и др.

СПИДОМЕТР — прибор, показывающий скорость (в км/ч) движения транспортной машины и пройденный путь (в км). По принципу действия С. бывают магнитоиндукционные и электрические; по способу приведения в действие — механические (с приводом — гибким валом) и с электроприводом.

СПИН — собственный момент импульса элементарной частицы или системы, образованной из этих частиц, напр., атомного ядра. Спин частицы не связан с её движением в пространстве и не может быть объяснён с позиций классической физики — он обусловлен квантовой природой. Согласно закону *квантовой механики* <см.> спин частицы принимает дискретные значения. Проекция спина частицы на произвольное направление равна $s\hbar$, где s — характерное для данного типа частиц целое или полуцелое положительное квантовое число (соответственно говорят, что частица имеет целый или полуцелый спин), \hbar — *постоянная Планка* <см.>. Частицы с полуцелым спином (напр., электроны, протоны, нейтроны, у которых $s=1/2$) называют фермионами, а с целым спином (напр., мезоны, у которых $s=0$, фотоны, у которых $s=1$) — бозонами. Спин играет большую роль в физ. процессах внутри атома и атомного ядра, от него зависят свойства элементарных частиц, с его помощью объясняются структура атомных спектров, явление ферромагнетизма, периодическая система элементов Д. И. Менделеева и др.

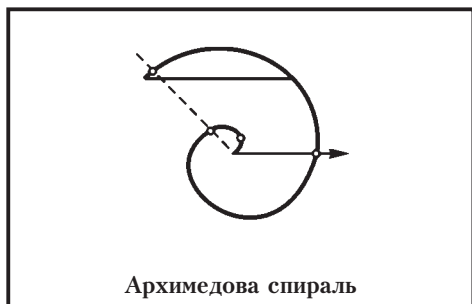
СПИРАЛЬ — (1) в математике: а) плоская кривая, многократно обходящая по какому-либо определённому закону некоторую фиксированную точку O , приближаясь к ней с каждым обходом или удаляясь от неё. Свойства многих спиралей находят применение при решении практических задач. Наиболее известны С.: архимедова (см. рис.),

логарифмическая, параболическая, гиперболическая и др.; б) пространственная кривая, многократно обходящая некоторую ось, напр. винтовая линия резьбового соединения; (2) фигура пилотажа (см.) — движение летательного аппарата по отвесной винтовой линии (см. рис.). Различают С. восходящую и нисходящую, а по крену — пологую и крутую. С. при постоянных скорости, углах крена и наклона траектории и без скольжения называется правильной.

СПИРТЫ́ (алкоголи) — класс органических соединений; производные углеводов, которые содержат в молекулах одну или несколько гидроксильных групп ($-\text{OH}$), присоединённых к атомам углерода (углеводородным радикалам $-\text{R}$). По числу OH -групп в молекулах различают С.: одноатомные (алкоголи), двухатомные (гликоли), трёхатомные (глицерины) и др. многоатомные. Низшие одноатомные С. — бесцветные жидкости с характерным запахом и жгучим

вкусом, легко растворимые в воде; более сложные (от C_4 до C_{11}) — маслянистые жидкости, не смешивающиеся с водой; высшие (начиная с C_{12}) — твёрдые вещества без запаха и вкуса. Одноатомные С. по положению OH -группы делят на первичные (RCH_2OH), вторичные (R_2CHOH), третичные (R_3COH). С. получают окислением углеводов, гидратацией олефинов, брожением пищевых продуктов, гидролизом растительных материалов и др. способами. Важными С. являются ядовитый метиловый, или древесный, спирт, CH_3OH , этиловый, или винный, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, этиленгликоль $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$, глицерин $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$. С. широко применяют в органическом синтезе как растворители, в производстве красителей, лекарственных, парфюмерных и взрывчатых веществ, а также в производстве пластических масс, моющих средств, в медицине и пищевой промышленности и т. д.

СПЛА́ВЫ — макроскопически однородные вещества, образованные в результате охлаждения и затвердевания высокотемпературных жидких систем, состоящих из двух или нескольких компонентов (химически индивидуальных веществ), а также полученные методом *спекания* (см.). С. делятся на: неметаллические, металлические и относительно новые сплавы полупроводников и их соединений. Первые могут быть естественные (гранит, гнейс, базальт) и синтетические (силикатные стёкла, металлургические шлаки и др.), С. солей и органических веществ. Особенно важное практическое значение имеют металлические С., состоящие из двух или более металлов (напр., латунь — сплав меди и цинка) либо из металлов с небольшим количеством неметаллов (напр., чугун и сталь — сплав железа с углеродом). С. по некоторым свойствам значительно превосходят чистые металлы. Основными свойствами С. являются высокие механическая прочность, твёрдость, жаропрочность, теплопроводность, хим. стойкость, температура плавления и др., которые широко



Архимедова спираль



Фигура пилотажа

используют в различных технических областях. Свойства С. зависят не только от его состава и структуры, но и от вида тепловой и механической обработки (закалки,ковки и др.). При сплавлении компоненты могут образовывать различные системы, входящие в состав С.: а) твёрдые или жидкие растворы (см. *амальгама*); б) хим. соединения; в) смеси фаз — *эвтектики* (см.), продукты различных превращений; г) в отдельных случаях — полезные или вредные примеси (углерод, свинец, кремний и др.), которые могут улучшать или ухудшать свойства С., а также механические смеси отдельных компонентов. Варьируя состав сплавов, методы их получения, а также последующие способы тепловой и механической обработки, можно получать С. с разнообразными и заранее заданными свойствами. Большинство современных С. производится металлургией чёрных и цветных металлов. Все они имеют стандартную маркировку. Классифицируют их по-разному, в зависимости от того, какие критерии считают главными. Так, по числу компонентов различают С.: двойные, тройные и многокомпонентные, по числу фаз — однофазные и многофазные, по хим. элементам, составившим их основу, — С. на основе железа (различные стали и чугуны) и С. цветных металлов на основе меди, алюминия, магния, никеля, титана и др. Иногда в названии фигурируют ценные легирующие добавки (бериллиевая бронза, вольфрамовая сталь и др.) или физ. качества (С. твёрдые, тугоплавкие, жаропрочные, жароупорные и др.).

СПОНТА́ННОСТЬ — самопроизвольное явление (процесс), вызванное не внешними факторами, а внутренними причинами, напр. *радиоактивность* (см.).

СПРЯ́НКЛЕР — автоматическая оросительная насадка, устанавливаемая на трубопроводах систем водного и пенного пожаротушения в промышленных, складских и общественных помещениях.

При повышении температуры выше допустимого значения замок С. разрушается, открывая отверстия, и выходящая под напором вода (пена) разбрызгивается дефлектором, орошая защищаемое пространство.

СПУ́ТНИК — космический аппарат, запускаемый с различными целями (связи, разведки, метеорологический и др.) на околопланетную, окололунную или гелиоцентрическую орбиту с помощью ракетных устройств. В зависимости от орбиты выведения искусственные С. называются по её имени: искусственные спутники Земли (ИСЗ), Венеры (ИСВ), Луны (ИСЛ), Марса (ИСМ) и т.д. Каждый С. предназначен для решения определённых научных и прикладных задач. Различают следующие виды С.: экваториальные (орбита ИСЗ лежит вблизи экватора); полярные или приполярные (орбита ИСЗ проходит вблизи полюсов Земли); стационарные (ИСЗ, выведенные на круговую орбиту, удалённую на 35800 км от поверхности Земли, и движущиеся в направлении, совпадающем с направлением вращения Земли, т.е. «висят» неподвижно над одной точкой земной поверхности). Особым видом ИСЗ являются орбитальные космические корабли и обитаемые орбитальные станции.

СРЕ́ДНЕЕ — (1) арифметическое — числовая характеристика совокупности чисел, которая получается в результате сложения данных величин, напр. a и b и деления суммы на число этих величин, т.е. $x = \frac{a+b}{2}$; для n величин a_1, a_2, \dots, a_n среднее арифметическое $x = \frac{a_1+a_2+\dots+a_n}{n}$;

(2) геометрическое — числовая характеристика совокупности положительных величин a и b , которая получается от перемножения данных величин и извлечения из произведения корня, показатель которого равен числу величин, т.е. $x = \sqrt[n]{ab}$; величины a , x и b образуют геометрическую прогрессию. Среднее геометрическое всегда меньше среднего

арифметического, кроме того случая, когда все взятые числа равны, — тогда среднее арифметическое равно среднему геометрическому; **(3) квадратичное** — число, равное квадратному корню из среднего арифметического квадратов заданных величин. Средним квадратичным n величин a_1, a_2, \dots, a_n (положительных или отрицательных) является величина $\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}$.

СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ — **(1) трапеции** — отрезок, соединяющий середины боковых сторон трапеции. Средняя линия трапеции параллельна её основаниям и равна их полусумме; **(2) треугольника** — отрезок, соединяющий середины двух сторон этого треугольника: третья сторона при этом называется основанием треугольника. Средняя линия треугольника параллельна основанию и равна его половине. Во всяком треугольнике средняя линия отсекает от него треугольник, ему подобный. Три средние линии разбивают треугольник на четыре равных треугольника.

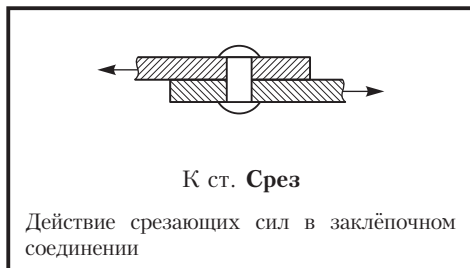
СРЕДСТВА — **(1) измерений** — технические средства, используемые при измерениях \langle см. \rangle и имеющие нормированные метрологические свойства; являются носителями единиц, в которых хотят выразить измеряемые величины. К С. измерений относятся *меры* \langle см. \rangle , *измерительные приборы* \langle см. \rangle , а также состоящие из них измерительные установки и системы; **(2) С. производства** — совокупность *средств труда* \langle см. (3) \rangle и предметов труда, используемых людьми в процессе производства материальных благ. Предметы труда —

всё то, что подвергается обработке, на что направлен труд человека; они даны природой (напр., уголь, руда, нефть и т.д.) или же являются продуктами труда — сырым материалом (металл, древесина, хлопок и др.); **(3) С. труда** — средства, с помощью которых люди воздействуют на предметы труда. К ним относятся машины и оборудование, инструменты, производственные здания и сооружения, средства связи, земля и т. п.

СРЕЗ — вид *деформации* \langle см. \rangle в сопротивлении материалов, возникающий под действием касательных *напряжений* \langle см. (1) \rangle и приводящий к разрушению детали в срезаемой плоскости (её поперечном сечении), напр. разрушение заклёпок, болтов, шпилек перпендикулярно их оси. С. обычно сопутствует смятие материала или *изгиб* \langle см. \rangle . При С. величина абсолютной деформации определяется линейной величиной *сдвига* \langle см. (2) \rangle . Применительно к материалам, имеющим волокнистую структуру (напр., древесина), такой вид разрушения называется скалыванием.

СРОДСТВО К ЭЛЕКТРОНУ — энергия (символ E_e), которая выделяется или поглощается при присоединении электрона к изолированному атому (или иону), молекуле, радикалу без передачи частице кинетической энергии; выражается в Дж, кДж. Величина сродства к электрону важна для понимания природы хим. связи и процессов образования отрицательных ионов. Чем больше сродство к электрону, тем легче атом присоединяет электрон. Сродство атомов металлов к электрону равно нулю или приближается к нему, а у атомов неметаллов — тем больше, чем ближе они расположены по отношению к инертному газу в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* \langle см. \rangle и тем более им присущи неметаллические свойства.

СРОК СЛУЖБЫ (срок годности) — продолжительность времени (в часах, днях, месяцах, годах) между началом эксплуатации устройства и достижением



им момента возникновения *предельного состояния* (см. (10)), которое устанавливается технической документацией изделия или фактической потерей им целевого функционирования. Если устройством, машина, изделие эксплуатирующей непрерывно, то их С. с. совпадает с техническим *ресурсом* (см.).

СТАБИЛИЗАТОР — (1) **аэродинамический** — а) в авиации — неподвижная часть горизонтального оперения самолёта, обеспечивающая совместно с рулём высоты продольную устойчивость самолёта в полёте. На сверхзвуковых самолётах иногда устанавливают подвижные С. с управляемым в полёте углом установки, что дополнительно обеспечивает управление самолётом относительно продольной оси; б) **ракеты** (а в и а б о м б ы) — несущие поверхности в виде крыльев (плоскостей), располагаемые в хвостовой части ракеты (авиабомбы) для обеспечения при её движении в атмосфере необходимой аэродинамической устойчивости; (2) С. в **автоматике** — устройство, с помощью которого автоматически с определённой точностью поддерживается заданное значение стабилизируемого параметра (электрического напряжения или силы тока, частоты, мощности, скорости, ориентации, температуры и т. п.) относительно опорной или эталонной величины регулируемого параметра при изменяющихся возмущающих воздействиях; (3) С. **гидродинамический** — совокупность системы бортовых рулей, механизмов их поворота и автоматической системы управления ими, установленных на корабле; служит для успокоения качки на ходу, снижая амплитуды при наклонах судна в 3—5 раз. При спокойной воде или причаливании судна бортовые рули втягиваются в корпус или убираются в специальные ниши; (4) С. **оружия и прицелов** — система автоматического регулирования, предназначенные для повышения эффективности действия оружия (прицела), установленного на танке, корабле, пусковой установке ра-

кет и т. п. Обеспечивает плавное наведение и сохранение заданного направления канала ствола и линии прицеливания при отклонениях основания оружия от заданного положения; (5) С. **пути на железной дороге** — путевая машина для ускоренной выправки и *стабилизации* (см.) железнодорожного пути; применяется при строительстве, ремонте и текущем содержании пути. Обеспечивает практически предельное уплотнение земляного полотна под шпалами и позволяет обходиться без обкатки пути и снижения скорости движения поездов на это время; (6) С. **химический** — поверхностно-активные вещества, используемые для стабилизации таких систем, как эмульсии, суспензии, коллоидные растворы, полимеры и т. п. Они изменяют условия взаимодействия частиц основного вещества со средой, ионизирующим излучением и т. д., защищая его от разрушения и замедляя старение.

СТАБИЛИЗАЦИЯ — совокупность мер, обеспечивающих изменение динамических характеристик автоматических систем, устройств или каких-либо управляемых объектов с целью приведения их в постоянное устойчивое состояние или для поддержания этого состояния (уровня) в пределах требуемых (заданных) значений при наличии возмущающих воздействий, а также процессы изменения физ.-хим. свойств некоторых материалов (полимеров, резин, клеев, фотографических материалов). Различают С. характеристик систем, объектов, аппаратуры, условий их работы, а также определённых физ. и хим. свойств некоторых материалов и веществ. Это достигают целенаправленным изменением параметров или структуры регулируемой (стабилизируемой) системы (объектов) при помощи соответствующих *стабилизаторов* (см.), корректирующих устройств или различных физ.-хим. процессов, обеспечивающих длительное сохранение определённого состояния или уровня свойств материалов.

СТАБИЛИТРО́Н — двухэлектродный газоразрядный или полупроводниковый прибор, предназначенный для *стабилизации* (см.) напряжения.

СТАБИЛОТРО́Н — стабилизированный по частоте генератор сверхвысоко-частотных колебаний, выполненный на основе амплитрона (электровакуумный прибор магнетронного типа) и имеющий частотно-избирательную обратную связь между входом и выходом. С. применяют в тех же случаях, что и *магнетрон* (см.).

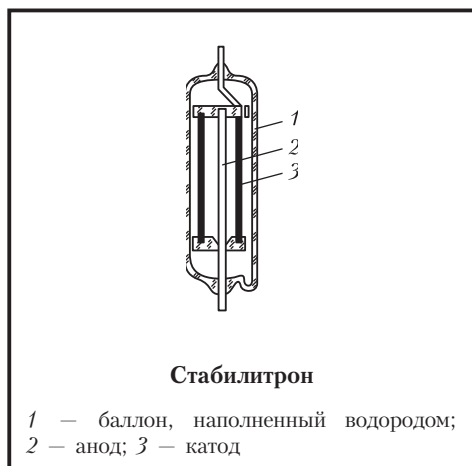
СТАЖИРÓВКА — прохождение в течение определённого срока практических занятий для овладения какой-либо специальностью.

СТАЛЬ — пластичный *сплав* (см.) железа с углеродом (до 2%), содержащий постоянные или специально вводимые легирующие присадки. Получают её главным образом из чугуна, выплавляемого в доменных печах, путём частичного удаления из него углерода окислением. Этот способ наиболее распространён в современной *металлургии* (см.). Основные агрегаты для производства С.: *конвертеры* (см.), *мартеновские печи* (см.) и электропечи; полученную в них С. называют соответственно конвертерной, мартеновской и электросталью. С. служит материальной

основой машиностроения, станкостроения, строительства и др. отраслей техники. По хим. составу С. подразделяют на углеродистые (нелегированные) с примесями: марганца (до 1%), кремния (до 0,4%), серы (не более 0,08%), фосфора (не более 0,09%), и легированные, содержащие дополнительно вводимые легирующие элементы — хром, никель, вольфрам, кобальт, титан, алюминий и др. По назначению С. бывают: конструкционные (для изготовления машин и механизмов, испытывающих различные нагрузки), инструментальные (для изготовления инструментов) и с особыми физ. и хим. свойствами, напр. нержавеющей, жаропрочные, магнитомягкие (с высокими значениями магнитной проницаемости), магнитотвёрдые (с высокими значениями коэрцитивной силы) и др.

СТАМЁСКА — ручной столярный и плотничный инструмент в виде плоской или криволинейной стальной пластинки толщиной до 4 мм (меньше, чем у *долота* (см.)) с лезвием на одном конце и деревянной рукояткой на др. Применяется для срезания фасок, вырезания небольших углублений, выдалбливания пазов и отверстий, обработки и зачистки криволинейных поверхностей по шаблону, а также при деревообделочных токарных работах и художественной резьбе.

СТАНДÁРТ — (1) имеющий силу закона нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, условий и требований к параметрам, свойствам, характеристикам и качеству всех видов промышленной и сельскохозяйственной продукции — от сырья и полуфабрикатов до готового изделия, а также методы испытания и контроля готовых изделий массового применения по различным параметрам, правила проектирования, приёмки и эксплуатации, системы классификации и кодирования продукции, научно-технические термины и обозначения и др. Процесс установления норм и правил составления, приме-



Стабилитрон

1 — баллон, наполненный водородом;
2 — анод; 3 — катод

нения и обновления этого технического документа называется стандартизацией. Государственный стандарт (сокращённо ГОСТ) в бывшем Советском Союзе был обязателен к применению всеми предприятиями, производителями, организациями и потребителями в пределах сферы действия документа; несоблюдение ГОСТа преследовалось по закону. Значительная часть продукции, на которую не были установлены С., выпускалась по техническим условиям (ТУ) и нормалам. Со сменой общественного строя в России возникла острая необходимость адаптации технических регламентов к рыночным условиям; **(2)** эталон, образец, типовой вид изделия, мерило, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними др. подобных объектов (напр., телевизионный С. — С., устанавливающий основные характеристики и параметры вещательных телевизионных устройств). (См. *мера*.)

СТАНДАРТНЫЕ (титрованные) **РАСТВОРЫ** — *растворы* (см.) с точно известной концентрацией реактива. С. р. представляют основные рабочие растворы во всех методах *титриметрического анализа* (см.) в аналитической химии — количественного определения вещества, основанного на измерении объёмов растворов, затраченных на реакцию (титрование).

СТАНДАРТНЫЙ ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ (нормальный электродный потенциал) — потенциал электрода в растворе, в котором ионы, определяющие электродный процесс, имеют активность, равную единице. Стандартный потенциал данного электрода измеряется относительно стандартного (нормального) водородного электрода, потенциал которого условно принимается равным нулю и выражается в вольтах.

СТАНІНА — литая (сварная, клёпаная) корпусная часть машины, соединяющая её подвижные и неподвижные детали и механизмы в функциональную конструкцию, которая воспринимает все

действующие силовые факторы (вибрации, деформации и др.) между деталями при работе, обеспечивает точность технологического режима и безопасную эксплуатацию устройства.

СТАНІОЛЬ — тонкие (0,008—0,12 мм) листы или ленты из олова или его сплавов со свинцом, применявшиеся для изготовления конденсаторов в электротехнике, упаковки продуктов и др. Практически вытеснен алюминиевой фольгой.

СТАНКОСТРОЕНИЕ — отрасль *машиностроения* (см.), осуществляющая разработку, изготовление и выпуск различных металлорежущих *станков* (см.), а также оборудования для литейного, кузнечно-прессового производства и др.

СТАНОК — автоматическая или управляемая профессионалом машина для наружной и внутренней технологической обработки поверхностей деталей (заготовок) из различного материала (металла, камня, дерева и др.) посредством какого-либо режущего инструмента, а также машина для изготовления др. продукции (печатный С. в типографии, ткацкий С. и др.). Для обработки твёрдых или хрупких материалов, которые не могут быть обработаны на обычных С., используют С. с др. способами обработки металлов и неметаллических материалов — электроискровым, электрохим. и ультразвуковым. Крупные С. устанавливают на специальных основаниях — фундаментах, др. могут быть передвижными (переносными) или настольными.

СТАНЦИЯ — **(1) гидроприводная** — комплексное гидравлическое устройство для обеспечения привода узлов *станка* (см.); **(2) С. железнодорожная** — пункт на железной дороге, позволяющий принимать и отправлять поезда, обеспечивать обслуживание пассажиров, приёмку и выдачу грузов, а при развитии путевых устройств — формировать и расформировывать железнодорожные составы и др.; **(3) С. космическая** — обитаемый космический аппарат с научно-исследо-

вательским и лабораторным оборудованием; **(4) С. локационная** — комплекс устройств для обнаружения объектов, определения их координат, принадлежности и слежения за ними с использованием излучения и приёма звуковых колебаний (в воздухе или воде), а также методами лазерной локации и *радиолокации* (см.); **(5) С. машино-тракторная (МТС)** — государственное сельскохозяйственное предприятие (в СССР) для технической и организационной помощи колхозам. На этих станциях сосредоточивались основные орудия сельскохозяйственного производства (тракторы, комбайны и др.), они обеспечивались штатом постоянных рабочих — трактористов, комбайнёров, машинистов, инженеров, зоотехников, агрономов, ветеринаров и др.; **(6) С. метрополитена** — пункт остановки подвижного состава *метрополитена* (см.), служащий для посадки и высадки из поезда или пересадки пассажиров на смежные линии или др. виды транспорта. Все они имеют чёткую и безопасную организацию перемещения пассажиров по платформе, переходным коридорам, лестницам, эскалаторам, а станции подземного заложения обеспечиваются необходимым микроклиматом и санитарным режимом; **(7) С. передвижная телевизионная** — комплекс оборудования для производства внестудийных телевизионных программ, размещённый в автомобиле; **(8) С. помех радиоэлектронным средствам** — радиотехническое устройство для создания активных *помех* (см.) в целях исключения или сильного затруднения использования противником радиоэлектронных средств связи, локации, навигации, наведения, телеуправления и др. По характеру воздействия эти станции подразделяются на маскирующие и имитирующие (дезинформирующие); могут размещаться стационарно или на подвижных объектах; **(9) С. радиовещательная** — передающая радиостанция, передачи которой предназначены для непосредственного приёма населением; **(10) С. радиолюбительская** — приёмная или приёмопередающая *радиостан-*

ция (см.) для радиолюбительской связи или для наблюдения за ней (см. *радиолюбительство*); **(11) С. связи** — комплекс устройств для соединения и коммутации абонентских и соединительных линий. Станции различают по видам *связи* (см. (1)) — телефонная, телеграфная, радиорелейная и др., по системе обслуживания — ручная и автоматическая, по назначению — городская, междугородная и т.п.; **(12) С. телефонная** — станция связи, осуществляющая соединения абонентов для телефонных переговоров. Станции различают по системе обслуживания — автоматические (АТС) и ручные (РТС), см. *коммутатор*; **(13) С. технического обслуживания** — предприятие, предназначенное для комплексного профилактического технического обслуживания и текущего (а иногда и среднего) ремонта автомобилей, оснащённое различным диагностическим и контрольным оборудованием, а также соответствующими приборами. Крупные автомобильные заводы создают фирменные С. технического обслуживания для выполнения гарантийного ремонта и обслуживания выпускаемых ими автомобилей; **(14) С. электрическая** (электростанция) — совокупность установок и оборудования, предназначенных для промышленной выработки электрической энергии, необходимые здания и сооружения, расположенные на определённой территории. В зависимости от источника энергии различают электростанции тепловые (ТЭС), атомные (АЭС), гидроэлектростанции (ГЭС), магнитогидродинамические генераторы (МГД-генератор), ветроэлектрические станции, электростанциям приливные (ПЭС); **(15) С. юных техников (СЮТ)** — внешкольное учебно-воспитательное учреждение, предназначенное для организации массового детского творчества в технических кружках авиа-, авто-, судомоделизма, железнодорожного моделизма, радио-, фото-, кинокружках, электротехнических кружках и др. СЮТ помогают профессиональной ориентации учащихся.

СТАПЕЛЬ — специальная открытая или закрытая бетонная площадка для пост-

ройки кораблей (судов), расположенная выше уровня воды. В зависимости от способа спуска корабля на воду может быть горизонтальной или иметь наклон к воде. С. является частью судостроительного завода и верфи или может быть палубой плавучего *дока* (см.). Обычно снабжён крановым оборудованием для погрузки секций и блоков строящегося корабля, а также устройствами для его спуска на воду.

СТАРЕ́НИЕ — (1) **металлов** — процесс изменения во времени структурного строения и механических свойств металлов и сплавов; обычно сопровождается увеличением твёрдости и прочности при одновременном уменьшении пластичности и ударной вязкости. Различают естественное С., длительно протекающее при нормальных температурах, и искусственное (или *термическое*) С., протекающее при повышенных температурах. С. подвергают металлические изделия и детали, которые не должны менять форму и размеры в процессе эксплуатации (станины станков, основания измерительных приборов и т. п.); (2) **С. полимеров** — необратимое изменение при хранении и эксплуатации физ.-хим. свойств изделий из полимеров как следствие хим. превращений под действием теплоты, кислорода, озона, света, радиации и др. факторов. В результате С. полимеры теряют свои первоначальные ценные технические свойства. Для защиты от С. в состав полимерных материалов вводят различные *стабилизаторы* (см. (6)); (3) **С. техники** — снижение с течением времени (абсолютной или относительной) эффективности и надёжности технических устройств в процессе их эксплуатации. Различают два вида С.: а) *физическое*, заключающееся в снижении первоначальных технических характеристик за счёт *износа* (см.), в уменьшении прочности в результате коррозии, в ухудшении свойств конструкционных и электротехнических материалов под воздействием неблагоприятных факторов (высоких и низких температур,

влажности, давления, ударных перегрузок и др.); б) *моральное* как результат относительного устаревания технических характеристик технических устройств (оборудования, аппаратуры и т. п.), при котором нецелесообразна их дальнейшая эксплуатация ввиду создания более прогрессивных образцов аналогичного назначения на базе достигнутого уровня развития науки и производства.

СТАРТ — (1) начальный момент взлёта летательного аппарата; (2) место, с которого начинается разбег самолёта при взлёте или полёт ракеты. В зависимости от направления движения летательного аппарата различают С.: вертикальный, наклонный и горизонтальный. По месту расположения пусковой установки ракет С. бывает надводным (наземным), подводным (подземным) и воздушным.

СТА́РТЕР (стартёр) — (1) устройство для пуска двигателя внутреннего сгорания и газотурбинного двигателя. С. могут быть электрическими, пневматическими, механическими, пороховыми; (2) в светотехнике — устройство для зажигания люминесцентных ламп.

СТА́ТИКА — раздел *механики* (см.), изучающий условия равновесия материальных тел под действием *сил* (см.). Различают статику твёрдого тела, жидкостей (гидростатику) и газов (аэростатику). Статику разделяют на аналитическую и геометрическую, методами которых решают практические задачи на равновесие плоских и пространственных систем сил.

СТАТІ́СТИКА — наука, изучающая вопросы сбора, систематизации, обработки и измерения массовых количественных явлений (параметров, показателей, наблюдений и т. п.) и разрабатывающая приёмы и методы их количественного анализа (состояния и изменения) с целью практического определения такого качественного своеобразия, которое проявляется только в общей закономерной совокупности этих явлений. В зависи-

мости от области применения различают С.: промышленную, транспортную, экономическую, математическую, квантовую и др.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА — раздел теоретической физики, изучающий свойства сложных систем — газов, жидкостей, твёрдых тел и их связь со свойствами отдельных частиц — электронов, атомов и молекул, из которых эти системы состоят. Основная задача С. ф.: нахождение функций распределения частиц системы по тем или иным параметрам, а также средних значений этих параметров, характеризующих макроскопическое состояние системы. С помощью С. ф. оказалось возможным выяснить природу термодинамических процессов, ряд свойств металлов и вообще твёрдых тел, создать теорию газового состояния, теорию излучения абсолютно чёрного тела и др.

СТАТОР — (1) неподвижная часть электрической машины, выполняющая функции магнитопровода и несущей конструкции; (2) неподвижная часть машины или узла роторного типа, напр. С. компрессора, турбины и т. п.

СТАЦИОНАРНОЕ СОСТОЯНИЕ — состояние тела или физ. системы, при котором важные для них характеристики не изменяются со временем. Напр., переход атома из одного С. с. (при котором атом не излучает) в др. происходит скачкообразно, при этом атом излучает или поглощает определенную порцию (квант) энергии.

СТВОЛ — (1) **пожарный** — металлический наконечник гибкого шланга или лафетное устройство для получения компактной или распылённой струи воды, пены, порошка и др. огнетушащих веществ и направления их на очаг горения. Устаревшее название — брандспойт; (2) **С. радиорелейный** — комплекс аппаратуры и оборудования радиорелейной станции или линии, предназначенный для передачи телевизионных сигналов, телефонных сообщений или обеспечения связи в каж-

дом направлении по одному радиочастотному каналу; (3) **С. шахтный** — вертикальная или наклонная подземная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность, предназначенная для обслуживания подземных работ. Стенки С. шахты укрепляются бетоном, железобетонными или чугунными тубингами и др. способами. В шахтном стволе размещаются подъёмные устройства, электрические кабели, трубы сжатого воздуха и др.

СТЕАРИН — органический продукт, получаемый из животных жиров в виде полупрозрачной твёрдой массы белого или желтоватого цвета, жирной на ощупь, интервал плавления 53—65 °С. Состоит из стеариновой кислоты с примесью пальмитиновой, олеиновой кислот и др. Применяется в мыловарении, резиновой, текстильной и бумажной промышленности, для изготовления свечей (в смеси с парафином).

СТЕАРИНОВАЯ КИСЛОТА ($C_{18}H_{36}O_2$) — высшая жирная кислота, твёрдое кристаллическое вещество белого цвета, жирное на ощупь, без запаха и вкуса, $t_{пл} = 70^\circ C$; содержится в некоторых видах нефти. Получают из *стеарина* (см.), который выделяют из животных жиров. Соли С. к. — составная часть мыл.

СТЕК — см. *магазин-5*.

СТЕКЛО — (1) **неорганическое** — твёрдый, но хрупкий, рентгеноаморфный, изотропный, химически стойкий, в той или иной степени прозрачный (бесцветный или окрашенный) материал, получаемый при остывании расплавленной смеси компонентов — шихты, состоящей из кварцевого песка, соды, мела, доломита, оксидов разных металлов и др. материалов. С. подразделяется на естественное (вулканическое — обсидиан) и искусственное, получаемое промышленным способом на стекольных заводах в специальных ваннах печах. Свойства С. разнообразны и зависят от его хим. состава, условий варки и последующей термической обработки. По типу стек-

лообразующего компонента различают С.: силикатное (на основе SiO_2), боратное (на основе B_2O_3), боросиликатное, алюмосиликатное, бороалюмосиликатное и др. С. широко применяется в различных областях. В соответствии с назначением известны такие виды С., как оконное, посудное, лабораторное, тарное, медицинское, техническое, оптическое, декоративное и др. Изделия из С. изготовляют выдуванием, прессованием и отливкой; (2) **С. армированное** — стекло, имеющее внутри листа параллельно его поверхности стальную сетку; отличается высокой прочностью, не даёт осколков при ударе и во время пожара; (3) **С. жидкое** — водный раствор силиката натрия или калия. (См. *стекло растворимое.*); (4) **С. кварцевое** — стекло, содержащее не менее 99% кварца, получаемое плавлением при температурах выше 1700°C чистых природных разновидностей кристаллического кварца — горного хрусталя, жильного кварца или чистых кварцевых песков, а также синтетического диоксида кремния. С. кварцевое выдерживает высокую температуру (1400°C), почти не увеличиваясь в объёме при нагревании, обладает диэлектрическими свойствами, хим. стойкостью, пропускает ультрафиолетовые лучи, которые задерживает обыкновенное С. Из С. кварцевого изготовляют термостойкую и огнеупорную лабораторную посуду, ртутные электрические лампы; его широко применяют в хим. промышленности, при изготовлении оптических приборов, в медицине, электротехнике и др.; (5) **С. оптическое** — высокопрозрачное, однородное, химически стойкое, неокрашенное С. различного хим. состава. Его изготовляют с точно задаваемыми оптическими свойствами — показателем преломления (от 1,47 до 2,04) и коэффициентом дисперсии (от 70 до 78), в зависимости от сочетания которых С. оптическое подразделяют на кроны (малое преломление и повышенная дисперсия) и флинты (с противоположными свойствами). Применяют для изготовления оптических инструментов и приборов; (6) **С. орга-**

ническое (оргстекло) — техническое название прозрачной бесцветной пластической массы, получаемой полимеризацией метилового эфира метакриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$, иногда стирола. Отличается сравнительно невысокой плотностью, малой хрупкостью и повышенной прочностью. Легко поддаётся механической обработке. Применяется как листовый материал в авиа- и машиностроении, для остекления, в производстве линз, для изготовления бытовых изделий и др. Иногда его называют плексигласом; (7) **С. профильное** — крупногабаритные строительные изделия, изготавливаемые методом непрерывного проката из армированного и неармированного бесцветного или окрашенного С. Применяют для устройства светопрозрачных ограждений зданий и сооружений; (8) **С. растворимое** — прозрачная стекловидная масса, смесь силикатов натрия и калия. Легко растворяется в воде при температуре $120-170^\circ\text{C}$ в автоклаве. Водный раствор С. растворимого, называемый *жидким стеклом* (см. (3)), используют как компонент кислотостойкого цемента и бетона, для получения огнезащитных силикатных красок и огнеупорных обмазок, для пропитывания тканей, укрепления слабых грунтов, применяют в качестве клеящего вещества (конторский силикатный клей) и др.; (9) **С. химико-лабораторное** — стекло, обладающее высокой хим. и термической стойкостью и применяемое для изготовления хим. посуды и др. специального оборудования; (10) **С. лазерное** — стекло, активированное каким-либо редкоземельным элементом (обычно неодимом или празеодимом) и используемое в качестве активного вещества *лазера* (см.); (11) см. *хрусталь*.

СТЕКЛОГРАФ — предшествовавший *ротатпринту* (см.) аппарат для печатания текста и иллюстраций с помощью печатной формы, изготавливаемой на особым образом обработанной матовой стеклянной пластинке, с которой делается оттиск оригинала. Из-за малой производительности и недолговечности формы

применяют только для малотиражных изданий.

СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ — устройство для механического удаления с внешней поверхности стекол транспортных машин в ненастную погоду капель дождя, брызг грязи и снега. При включении С. его упругая щётка совершает по стеклу маятниковое колебательное движение под действием механического, пневматического, вакуумного или электрического привода. Иногда С. работает вместе с опрыскивателем, который периодически подаёт на ветровое стекло небольшую струю воды с добавками моющего средства и спирта.

СТЕКЛОПЛАСТИКИ — пластические материалы, состоящие из стекловолоконного наполнителя (стеклянное волокно в виде жгутов, волокно из кварца и др.) и связующего вещества (термореактивные и термопластичные полимерные смолы). Основные виды — стеклотекстолит и стекловолокнит. С. в 3–4 раза легче стали, но не уступают ей по некоторым показателям прочности. Из них, напр., изготавливают трубы, выдерживающие большое гидравлическое давление и не подвергающиеся коррозии. С. применяют в автомобильной, авиационной, судостроительной промышленности и во многих др. отраслях — ракетной, электро-, радиотехнике, а также в строительстве и для др. целей.

СТЕКЛОПОДЪЁМНИК — устройство для подъёма и опускания стекла в двери автомобиля; может быть рычажного или тросового типа.

СТЕКЛОРЕЗ — инструмент для резки листового *стекла* (см.), применяемый вместо алмаза; режущими органами С. служат металлические ролики из твёрдого сплава с заточенными краями. Ролики свободно вращаются на своих осях в обойме оправы, которая позволяет износившийся рабочий ролик заменить исправным.

СТЕКЛЯННАЯ ВАТА (стекловата) — искусственная минеральная вата из спу-

танных *стеклянных волокон* (см.) — тонких гибких стеклянных шелковистых нитей; является высокоэффективным теплоизоляционным материалом. Применяется при фильтровании кислот, изготовлении изоляционных тканей, для тепловой изоляции трубопроводов и промышленных установок, работающих при температурах до 450 °С и любых отрицательных температурах.

СТЕКЛЯННАЯ ПЛИТКА (мозаичная плитка) — облицовочная плитка, изготавливаемая из непрозрачного цветного стекла способом непрерывного проката (обычно размерами до 25×25 мм и толщиной 5–6 мм). Применяется для наружной и внутренней облицовки зданий и сооружений и для декоративно-художественных мозаичных работ.

СТЕКЛЯННАЯ ТКАНЬ — ткань, выработанная из стеклянных волокон. Обладает высокими электроизоляционными свойствами, устойчивостью к действию воды и различных агрессивных сред. Широко используется как изоляционный материал, при изготовлении фильтров для едких хим. жидкостей и в др. технических целях.

СТЕКЛЯННОЕ ВОЛОКНО (стекловолокно) — искусственное волокно, изготовляемое различными способами (вытягиванием, выдуванием и центробежным разделением струи) из расплавленного *стекла* (см.). Толщина стекловолокна зависит от способа его получения, достигает 3–6 мкм (толщина хлопковой нити составляет 20–50 мкм). Различают два основных вида стекловолокна — текстильное, перерабатываемое в пряжу и ткани, и теплоизоляционное, из которого изготавливают стеклянный войлок и *стеклянную вату* (стекловату) (см. (1)). Текстильная переработка стеклонитей (кручение, выделка тканей) осуществляется на обычном текстильном оборудовании. Стекловолокно обладает высокими прочностью (которая мало изменяется при нагревании до 250 °С) и термостойкостью, диэлектрическими свойствами, стойкостью к хим. агрес-

сивным средам, низкой теплопроводностью и др. Применяется (в виде нитей, жгутов, тканей и нетканых материалов, напр. стеклохолста) как армирующий наполнитель для *стеклопластиков* (см.), фильтровальный, электро- и теплоизоляционный материал, в волоконной оптике и др.

СТЕЛЛАЖ — стационарное или приспособленное к перемещению на собственных колёсах многоярусное устройство (род этажерки) из системы полок (ячеек), предназначенное для хранения различных штучных предметов, инструмента, деталей, моделей, готовых изделий и др., к которым обеспечен свободный и удобный доступ.

СТЕЛС-... — первая составная часть сложных терминов, указывающая на принадлежность к средствам и методам уменьшения радиолокационной, инфракрасной, оптической и акустической возможности обнаружения военной техники, напр. стелс-технология, стелс-самолёт — самолёт-невидимка и т. д.

СТЕНД — специальная установка для сборки или проведения испытаний, исследований либо ремонта приборов, машин и др. объектов.

СТЕПЕНИ СВОБОДЫ — (1) в **механике** — независимые возможные виды движения твёрдого тела, количество которых определяется числом наложенных механических *связей* (см. 2) для данной системы. Наложение связей приводит к уменьшению числа степеней свободы системы. Напр., свободная материальная точка имеет три степени свободы: она может независимо двигаться вдоль любой из трёх взаимно перпендикулярных осей координат. Свободное твёрдое тело имеет шесть степеней свободы: из них три соответствуют поступательному движению, а остальные три — вращательному. Твёрдое тело, закреплённое в одной точке, может только вращаться вокруг трёх осей, проходящих через эту точку, и имеет три степени свободы; (2) С. с. в **термодинамике** — незави-

симые параметры состояния физ. системы, находящейся в термодинамическом *равновесии* (см. (2)); их значения можно изменять в определённых пределах так, чтобы число *фаз* (см.) в системе не изменялось.

СТЕПЕНЬ — (1) **диссоциации** — величина, характеризующая состояние равновесия реакции *диссоциации* (см.) в однородных (газообразных и жидких) системах; выражается отношением числа молекул, распавшихся (диссоциировавших) на свои составные части (атомы, молекулы, ионы), к общему числу молекул до начала распада; часто выражается в процентах; (2) С. **интеграции** — показатель степени сложности интегральной микросхемы, характеризующий число содержащихся в ней элементов и компонентов; (3) С. **ионизации** — отношение ионов к числу нейтральных частиц в единице объёма; (4) С. **насыщения** — величина, характеризующая относительную *влажность воздуха* (см.) и равная отношению фактически имеющегося в воздухе количества водяного пара к максимально возможному его количеству при данной температуре; (5) С. **окисления** (окислительное число, состояние окисления) — характеристика состояния атома в хим. соединениях; вспомогательная величина для записи процессов окисления, восстановления и окислительно-восстановительных реакций. С. окисления — условный заряд атома в соединении, вычисленный исходя из предположения, что соединение состоит только из ионов. С. окисления может иметь нулевое, отрицательное и положительное значения, которые обычно ставятся над символом элемента сверху: $\overset{0}{\text{Fe}}$, $\overset{1+}{\text{Na}}$, $\overset{2-}{\text{O}}$. Изменение степеней окисления элементов по группам Периодической системы элементов отражает периодичность изменения их хим. свойств с ростом порядкового номера. Термин часто используют вместо понятия *валентность* (см.); (6) С. **радиоактивного заражения** — физ. величина, характеризующая заражённость воды, воздуха, техники, сооружений и др. объектов *радиоактивными веществами* (см.);

(7) **С. сжатия** — в двигателях внутреннего сгорания — отношение полного объёма цилиндра к объёму камеры сжатия (сгорания). С увеличением С. сжатия повышаются КПД и мощность двигателя, но до определённого предела, связанного с появлением *детонации* (см. (2)).

СТЕРАДИАН — единица измерения телесного угла, одна из двух дополнительных единиц СИ, так же как и плоский угол является величиной, не имеющей размерности; обозначается ср. 1 ср равен телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы. Полная сфера образует телесный угол, равный 4π ср.

СТЁРЕО... — первая составная часть сложных слов, указывающая на: объёмность или наличие пространственного распределения (напр., стереокино, стереометрия, стереоскоп и др.) либо на твёрдость или постоянство (напр., стереотип).

СТЕРЕОКОМПАРАТОР — измерительный стереоскоп для определения пространственных размеров предмета (объекта) или координат рельефа местности по стереоснимкам, сделанным стереоскопической фотосъёмкой, фототеодолитом или аэросъёмкой. Применяется в научных исследованиях и картографических работах.

СТЕРЕОМЕТРИЯ — часть элементарной геометрии, изучающая свойства фигур, расположенных в пространстве (в противоположность *планиметрии* (см.)).

СТЕРЕОПАРА — совокупность двух плоских изображений одного и того же объекта, полученных с двух различных точек съёмки или в двух разных цветах (напр., красном и зелёном). Эти отдельные изображения воспринимаются человеком как одно объёмное при рассматривании их в *стереоскопе* (см.) или с помощью очков с соответствующими цветными светофильтрами.

СТЕРЕОСКОП — бинокулярный оптический прибор для одновременного раздельного рассматривания правым и левым глазами изображения *стереопары* (см.), обеспечивающий получение единого объёмного зрительного образа. Используется в фотографии, стереометрии и др.

СТЕРЕОТИП — типографская монолитная печатная форма для высокой печати (см.), рельефная копия с типографского набора или клише. Имеет форму пластины или части цилиндра из типографского сплава, меди и др. материалов, напр. пластмасс или резины, с рельефными печатными элементами; применяется в основном при печатании больших тиражей.

СТЕРЕОТИПИЯ — техника изготовления *стереотипов* (см.), а также способ печатания с них.

СТЕРЕОТРУБА — перископический бинокулярный оптический прибор для наблюдения из-за укрытий, изучения местности и целей, измерения углов и расстояний. Состоит из двух шарнирно соединённых зрительных труб с окулярами, держателя, лимба и механизма для измерения вертикальных углов. С. даёт прямое изображение различной кратности (до 20 и выше), обладает большой стереоскопичностью благодаря возможности разведения объективов на 60 см.

СТЕРЕОФОНΙΑ — передача, запись или воспроизведение звука с помощью специальных стереофонических устройств и систем, которые создают у слушателей впечатление восприятия звука как исходящего от пространственно расположения источников. Эффект С. возникает при определённом расположении громкоговорителей в месте воспроизведения и микрофонов в месте передачи звука. С. используют в кинематографии, радиовещании, при записи и воспроизведении звука на магнитной ленте, грампластинках и дисках.

СТЕРЕОХИМИЯ — раздел теоретической химии, изучающий пространственное

строение хим. соединений и зависимость их физ. и хим. свойств от пространственного расположения атомов или атомных групп (радикалов) в их молекулах, а также направление и скорость реакции. Играет важную роль в органической химии, химии комплексных соединений и др.

СТЕХИОМЕТРИЯ — раздел химии, изучающий количественный состав веществ и количественные соотношения (масс и объёмов) между реагирующими веществами; вывод хим. формул и установление уравнений хим. реакций. С. основана на *законах Авогадро* (см.), *Гей-Люссака* (см.), *кратных отношений* (см.), *постоянства состава вещества* (см.), *сохранения массы веществ* (см.).

СТИРАНИЕ — процесс полного или частичного уничтожения записи на *носителе информации* (см.).

СТОЙКА — силовой элемент конструкции в виде вертикального стержня, столба, колонны, предназначенный для восприятия осевой нагрузки, напр., для поддержания кровли в шахте, укрепления конвейерного привода, в шасси самолёта для восприятия нагрузки при посадке (см. рис.), передвижении, стоянке и т. п., а также для обеспечения безопасности и предотвращения падений, напр., в леерном ограждении краёв палуб, площадок на высоте, крыш, грузовых люков и др. В этих случаях через С. на разных уровнях в два или три ряда проходят леера (стальные прутья), служащие ограждением.

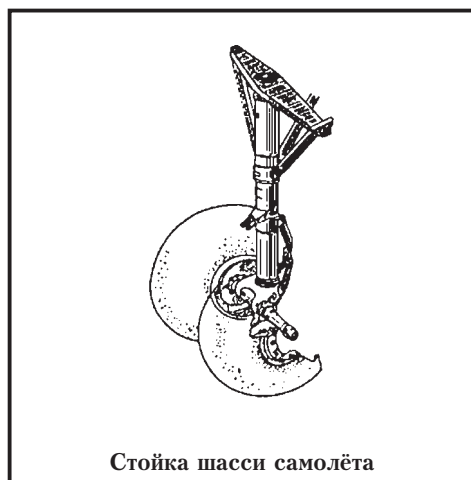
СТОЙКОСТЬ — способность материалов или изделий постоянно или длительно противостоять воздействию каких-либо внешних физических или химических факторов; напр., С. к воздействию механических нагрузок (прочность), к воздействию агрессивных сред и др.

СТОЛ — несущая часть металлорежущего станка (фрезерного, строгательного, расточного и др.), совершающая вместе с установленной и закреплённой на нём

заготовкой возвратно-поступательное или др. рабочее движение и воспринимающая нагрузки от сил резания и от массы обрабатываемого изделия. В случае наличия делительных устройств позволяет поворачивать заготовку согласно разметке.

СТОЛЯРНО-ПЛОТНИЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ — ручные и механизированные *инструменты* (см.) для обработки *древесины* (см.) при *столярно-плотничных работах* (см.). При их проведении используют следующие инструменты: а) режущие — топоры, струги, пилы (двуручные, поперечные, лучковые, ленточные, циркулярные и др.), различные рубанки и фуганки, долота, стамески, свёрла, коловороты, дрели и т. д., а также механизированные электропилы, электрорубанки, электродрели, электрофрезеры и др.; б) измерительно-разметочные — рулетки, метры, линейки, кронциркули, нутромеры, угольники, малки, рейсмусы (рейсмасы), ватерпасы, отвесы и др.; в) вспомогательные — молотки с металлическими головками, киянки, метчики, гаечные ключи, клещи, плоскогубцы, напильники, рашпили, отвёртки, струбцины, шлифовальные шкурки и др.

СТОЛЯРНО-ПЛОТНИЧНЫЕ РАБОТЫ — ручные или с применением механизированных инструментов и де-



Стойка шасси самолёта

ревообрабатывающих станков для механической обработки древесины, используемой в гражданском, промышленном и военном строительстве, мосто-, судостроении, на различных видах транспорта, при оформлении интерьеров, в обеспечении быта и др. Эти работы условно делят на два вида: а) плотничные, заключающиеся в обработке древесных материалов, заготовке и сборке из них (на месте эксплуатации) строительных конструкций и инженерных сооружений: горных креплений в шахтах, мостов и переправочных средств, арок, рубленых домов и стен, перекрытий и стропил, эстакад, крыш, полов, стандартных щитовых домов и др.; б) столярные, отличающиеся от плотничных в основном меньшими размерами изделий, более точной подгонкой друг к другу деталей и элементов с использованием клеевых соединений, столярной вязки (на шипах, в шпунт, ласточкин хвост, на ус, впотай) и соединения металлическими крепёжными элементами, а также более высоким качеством отделки поверхностей. Столярные работы подразделяют на белодеревянные (изготовление предметов из мягких пород дерева — липы, ели и др.) и красnodеревянные (используются твёрдые породы дерева — дуб, бук и др.). К столярным относятся работы по изготовлению оконных переплётов, дверей, различной мебели, спортивного инвентаря, частей вагонов, автокузовов, крупных судов, корпусов музыкальных инструментов, тары и др. Долговечность столярных изделий достигается их антисептированием, окраской и фанерованием. В связи с широким развитием механических деревообделочных производств и серийным или массовым изготовлением деревянных строительных конструкций, узлов и деталей на заводах и комбинатах различие между столярными и плотничными работами во многих случаях стирается.

СТОП... — (1) **...-кадр** — фиксированный кадр телевизионной программы; (2) **...-кран** — тормозной кран для экстренной остановки поезда; в случае

необходимости такой остановки поворачивают ручку стоп-крана, который выпускает воздух из магистрали и приводит в действие все автотормоза поезда. Стоп-краны устанавливаются в тамбуре, а также внутри каждого пассажирского и моторного вагонов, на переходных площадках отдельных грузовых вагонов; (3) **...-сигнал** — световой сигнал торможения, расположенный в заднем фонаре автомобиля, троллейбуса, мотоцикла, иногда трамвая, включающийся при нажатии тормозной педали.

СТОРО́ННИЕ СИ́ЛЫ — непотенциальные (неэлектростатические) силы, действующие на электрические заряды внутри источника тока и вызывающие их перемещение против направления действия сил электростатического поля. Обусловлены хим. реакциями, контактными явлениями, механическими, тепловыми и др. процессами, происходящими в источниках питания электрических цепей. За счёт действия С. с. в замкнутой электрической цепи возникает электрический ток. С. с. в гальваническом элементе или аккумуляторе возникают в результате электрохим. процессов (диффузии ионов), происходящих на границе раздела электрод — электролит. В машине постоянного тока С. с. является *сила Лоренца* (см.), возникающая при движении проводника в магнитном поле.

СТРАТОСТА́Т — свободный *аэростат* (см.) большого объёма (до 100 000 м³), оборудованный для подъёма в *стратосферу* (см.) экипажа и научной аппаратуры.

СТРАТОСФЕ́РА — один из пяти слоёв атмосферы толщиной до 40 км и находящийся поверх *тропосферы* (см.) на расстоянии около 10 км от поверхности Земли в полярных районах и до 18 км над экватором. От др. слоёв атмосферы — тропосферы, мезосферы, термосферы и экзосферы — С. отличается повышенным содержанием озона, переходящего в нижнюю область мезосферы до 20 км. Эта озоносфера играет важную

роль в поддержании жизни на Земле, задерживая значительную часть губительного для жизни жёсткого ультрафиолетового излучения. Поскольку на образование и распад озона расходуется много солнечной энергии, С. характеризуется возрастанием температуры с высотой (от -56°C почти до 0°C). Она отличается также ничтожным содержанием водяного пара и малой турбулентностью потоков (поэтому именно в стратосфере летают реактивные самолёты).

СТРЕЛА́ — (1) **крана** — несущая конструкция грузоподъёмного крана (башенного, порталного, автомобильного, консольного и др.), служащая для выноса груза, подвешенного к крюку, на требуемое расстояние от корпуса крана; (2) **С. подъёма** — рычажное устройство для подъёма и установки в вертикальное положение заранее смонтированных конструкций (антенных мачт, башенных конструкций для подвески проводов электропередач и т. п.); (3) **С. провеса провода** — вертикальное расстояние от линии, соединяющей точки подвеса провода на опоре воздушной линии электропередачи, до нижней точки провода в пролёте между опорами. С. провеса зависит от атмосферных условий (температура, ветер, гололёд), от величины пролёта, рельефа местности и физ. свойств материала провода; (4) **С. прогиба** — максимальное поперечное смещение оси изгибаемого конструктивного элемента под действием внешних сил.

СТРЕ́ЛКА — (1) тонкая и узкая подвижная пластинка, служащая указателем информации в различных контрольных, измерительных, регистрирующих (стрелочных) приборах, напр. в манометре, вольтметре, часах, компасе и т. д.; (2) **железнодорожная** (стрелочный перевод) — устройство на рельсовых путях для перевода поезда с одного пути на др. в одном уровне; состоит из двух рамных рельсов, двух остяков (перьев), двух комплектов корневых устройств, переводного механизма и др.

устройств. Стрелочные переводы бывают одиночными, двойными и перекрёстными. Управление С. осуществляется аппаратурой, установленной на постах электрической централизации или на стрелочном посту.

СТРЕЛОВИ́ДНОСТЬ САМОЛЁТА — отвод назад (положительная) или вперёд (отрицательная) передней кромки аэродинамической поверхности (крыла, киля, стабилизатора) относительно перпендикуляра к направлению потока. Измеряется углом стреловидности между перпендикуляром к продольной оси самолёта и передней кромкой крыла. Большинство реактивных самолётов имеет положительную стреловидность в пределах $20-50^{\circ}$. Стреловидность крыла обеспечивает реализацию эффекта скольжения, способствующего увеличению критической скорости полёта и уменьшению лобового сопротивления при полёте на около- и сверхзвуковых скоростях. Изменяемая стреловидность крыла позволяет изменять аэродинамические характеристики самолёта в соответствии со скоростью полёта.

СТРОБОСКО́П — прибор для наблюдения за объектами, находящимися в быстром периодическом движении, позволяющий сделать изображение объекта неподвижным или медленно движущимся. Принцип действия С. основан на *стробоскопическом эффекте* (см.). Современные стробоскопические приборы подразделяют на механические, или оптико-механические, электронные, электрооптические, лазерные и осциллографические.

СТРОБОСКОП́ЧЕСКИЙ ЭФ-ФЕ́КТ — (1) зрительная иллюзия, проявляющаяся в том, что быстро движущийся объект в условиях прерывистого наблюдения воспринимается как неподвижный; (2) восприятие быстрой смены дискретных актов движения объекта наблюдения как непрерывного. Приборы, в которых используется С. э. 1-го типа, называют *стробоскопами* (см.). На С. э. 2-го типа основано восприятие

движения в кинематографе и телевидении. С. э. обусловлен инерцией зрения, т. е. сохранением в сознании наблюдателя воспринятого зрительного образа на некоторое (малое) время после того, как вызвавшая образ картина исчезает.

СТРОГА́НИЕ — механическая обработка плоских поверхностей и различных пазов и канавок металлических изделий путём снятия стружки постоянного по длине сечения. Процесс осуществляется на станках строгательной группы при относительном возвратно-поступательном (в большинстве случаев — прямолинейном) перемещении обрабатываемого изделия и инструмента (резца, гребёнки, долбяка и др.). В деревообработке С. выполняется как ручным способом (рубанком, фуганком и др. инструментом), так и на специальных деревообрабатывающих станках, в которых режущий инструмент имеет вращательное движение (как при фрезеровании).

СТРО́ЕНИЕ А́ТОМА — *атом* (см.) построен из элементарных частиц трёх видов — *протонов* (см.), *нейтронов* (см.) и *электронов* (см.), образующих устойчивую систему. Протон и нейтрон входят в состав атомного *ядра* (см.), электроны образуют электронную оболочку. В ядре действуют *силы ядерные* (см.), благодаря которым положительно заряженные протоны и не имеющие зарядов нейтроны образуют в ядре прочную систему. Взаимодействие отрицательных электронов с положительно заряженным ядром и друг с другом подчиняется кулоновским силам притяжения и отталкивания. Число протонов в ядре равно числу электронов в оболочке, поэтому атом электрически нейтрален. Заряд ядра атома и общее число электронов равны порядковому номеру элемента в Периодической системе элементов. Современная модель С. а. известна как планетарная модель «атома Бора — Резерфорда». Согласно этой модели вокруг ядра, в котором сосредоточена практически вся масса атома, подобно планетам вокруг Солнца

по орбитам вращаются электроны, но не по любым, а лишь по определённым, квантовым. Двигаясь по ним, электроны не теряют энергии и не падают на ядро атома. Они, вращаясь вокруг ядра, группируются в оболочки, каждая из которых имеет конечную ёмкость и может содержать строго определённое число электронов. Число электронных слоёв соответствует номеру периода в таблице *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.). Однако электроны одного и того же энергетического уровня могут различаться значениями энергии и образовывать энергетические подуровни. Число электронов на внешнем слое соответствует номеру группы, если элемент находится в главной подгруппе. Число электронов на внутренних слоях равно $2n^2$, где n — номер оболочки (электронного слоя). Наружные электроны атома наиболее подвижны и слабо связаны с ядром, их число может составлять от 1 до 8, они определяют *валентность* (см.) элемента. Атом может находиться в стационарном состоянии, при этом он не излучает и не поглощает энергии. При переходе из одного стационарного состояния в др. атом излучает (или поглощает) квант энергии.

СТРОКА́ — (1) **развёртки** — горизонтальная траектория движения развёртывающегося элемента от одного края раstra до др.; (2) **телевизионная** — горизонтальная линия, вычерчиваемая электронным лучом на мишени передающей телевизионной трубки или на экране кинескопа в процессе телевизионной развёртки изображения.

СТРО́НИЙ — хим. элемент, символ Sr (лат. Strontium), ат. н. 38, ат. м. 87,62; относится к щёлочноземельным металлам, имеет серебристо-белый цвет, плотность 2630 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 768^\circ\text{C}$. Химически очень активен, поэтому в чистом виде применяется мало. Используют его для раскисления меди и бронзы и как поглотитель газов в электровакуумной технике. Соли С. применяют для изготовления светящихся составов, в производстве гла-

зурей и эмалей. При ядерных испытаниях образуются радиоактивные изотопы стронций-90 и стронций-89, представляющие большую опасность для здоровья и жизни.

СТРОП — (1) приспособление в виде кольца из каната, цепи или троса для захватывания груза и подвешивания его к крюку (скобе) подъёмного крана при погрузке; (2) канат или трос для подвешивания гондолы к аэростату, дирижаблю или человека (груза) к парашюту.

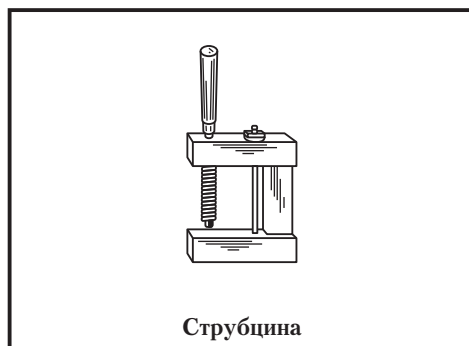
СТРОПИЛА — несущие конструкции, поддерживающие наклонную крышу. Выполняются обычно из лесоматериала, при значительных пролётах — из металла.

СТРУБЦІН(К)А — зажимное приспособление, представляющее собой скобу с ходящим в одном из её концов винтом. Применяется для временного крепления обрабатываемых изделий на верстаке, станке, при склеивании деревянных и др. элементов, при сборке и др. С. изготавливают из металла или твёрдой и вязкой древесины. Их размеры могут быть разными — в зависимости от назначения.

СТРУГ — (1) землеройная машина непрерывного действия для послойного срезания грунта. Работает в комплексе с отвальным мостом, конвейером или грунтометателем. С. бывают самоходными и прицепными к тракторам, применяются для проходки каналов, при вскрышных и планировочных работах больших объёмов, нарезке кюветов, очистке путей от снега; (2) вид рабочего оборудования строительного экскаватора для выемки тонких пластов в карьерах; (3) рабочий орган струговой установки, которым осуществляются отбойка и навалка угля вдоль очистного забоя; (4) ручной инструмент для грубой обработки древесины *строганием* <см.> в виде колодки, обычно металлической, с двумя рукоятками; в колодку вставляют сменный нож, укрепляемый в нужном положении винтами.

СТРУ́ЖКА — отходы, получаемые в процессе механической обработки различных материалов (металлов, дерева, пластмасс и др.), в виде тонкой деформируемой части, получаемые в результате снятия поверхностного слоя с заготовки. Различают три вида С.: сливная (в виде сплошной ленты), скалывания (в виде отдельных элементов) или стружка, имеющая с внешней стороны ясно выраженное разделение на элементы), надлома (отдельные кусочки материала неопределённой формы, получаемые при обработке хрупких материалов — чугуна, бронзы и др.).

СТРУКТУ́РА — (1) определённое сочетание составных частей целого; строение, устройство чего-либо; особенности машин, устройств, материалов, определяемые в первую очередь типом элементов, из которых они состоят, их количеством и порядком соединения между собой; (2) С. в **информатике** — совокупность элементов информации, находящихся в определённой, заранее заданной взаимосвязи: способ описания такой взаимосвязи; (3) С. **горной породы** — совокупность признаков, определяющих строение горной породы (кристаллическая, обломочная, стекловатая и др.); (4) С. **металла и керамики** — взаимное расположение кристаллических зёрен в макроструктуре, фаз в микроструктуре и атомов в кристаллической решётке, определяемые хим. составом, металлургической или др. природой, условиями кристаллизации и видом об-



Струбцина

СТУПЁНЬ — (1) часть компрессора, турбины, совокупность устройств тепловых машин и двигателей, обеспечивающие требуемый уровень перепада давления, развития скорости, передачи мощности и т. п.; (2) С. ракеты — отделяемая часть многоступенчатой ракеты (см.), обеспечивающая благодаря работе своих двигателей разгон ракеты на определённом участке траектории полёта; представляет собой одноступенчатую ракету, для которой остальная часть составной ракеты (головная часть и последующие ступени) является полезным грузом. После того как всё топливо израсходовано и работа двигателей закончена, С. ракеты отделяется от остальной её части; (3) С. усилителя — см. каскад (2, в).

СТУ́ПИЦА — центральная часть колеса, шестерни, шкива, маховика и т. п., имеющая в середине отверстие для посадки на ось или вал; соединяется с ободом спицами или диском.

СТЫК — (1) в информатике — совокупность устройств сопряжения, средств и правил, обеспечивающих физ. или логическое взаимодействие устройств или программ вычислительной системы. Физ. интерфейс (см.) определяет тип стыка, уровня сигналов, синхронизацию и др. параметры канала связи; программный интерфейс определяет совокупность допустимых процедур или операций и их параметров, областей памяти или др. объектов; (2) место соединения двух сопрягаемых деталей машин или конструкций (торцами или боковыми гранями), напр. при сварке труб или рельсов, балок и листов, панелей и др. элементов.

СТЫКОВКА КОСМИЧЕСКИХ АППАРА́ТОВ — сближение и механическое соединение на орбите двух или более космических аппаратов или их частей; может выполняться автоматически или с участием космонавтов. Механическое соединение осуществляется с помощью стыковочного устройства или универсального космического манипулятора.

СУБ... — начальная часть сложных слов, означающая: нахождение внизу, под чем-либо, около чего-нибудь (напр., *субмарина* (см.)); 2) подчинённость (напр., субординация); 3) второстепенность (напр., суборбитальный полёт — полёт космического летательного аппарата по баллистической траектории, т. е. без выхода на орбиту искусственного спутника Земли).

СУБЛИМА́ЦИЯ — то же, что *возгонка* (см.).

СУБМА́РИНА — подводная лодка.

СУ́ДНО (синоним — корабль) — (1) сложное инженерное сооружение, построенное с учётом закона *Архимеда* (см.), способное передвигаться с помощью *движителя* (см.) по воде (обычные надводные корабли, яхты, лодки и т. п.), под водой (подводные лодки) и над водой (*суда на воздушной подушке* (см. (2)) и *суда на подводных крыльях* (см. (3))). Суда имеют ряд классификационных признаков по конструкции, принципу движения, виду движителя, энергетической установки и т. д. По характеру передвижения различают суда самоходные (пароходы, теплоходы, ледоколы, дизельэлектроходы, газотурбоходы, атомоходы) и несамоходные (парусные, гребные, буксируемые), по назначению — суда внутреннего плавания, используемые для судоходства по водным путям, полностью расположенным на территории одного государства (реки, озера, водохранилища, каналы), и суда дальнего плавания — с удалением от побережья в море или океан более чем на 100 миль. Суда широко используют для перевозки грузов, пассажиров, для водного промысла, добычи полезных ископаемых, научных исследований, водного спорта, решения военных задач, а также для проводки судов во льдах, проведения пожарных, спасательных и ремонтных работ на воде и др.; (2) С. на **воздушной подушке** — корабль, оснащённый воздуходувным агрегатом для создания под днищем корпуса *воздушной подуш-*

ки <см.>, приподнимающей корабль над поверхностью воды и тем самым снижающей сопротивление среды его движению, что позволяет развивать скорость до 150 км/ч. Движителем служат главным образом воздушные винты, а изменение курса осуществляется с помощью аэродинамических поверхностей, воздушоструйных рулей, изменением тяги винтов и др. способами; **(3) С. на подводных крыльях** — корабль, имеющий под днищем крылья, поднимающие его при движении над поверхностью воды, что резко снижает сопротивление воды. Движителями служат гребные винты или водомёты. Скорость судна может достигать 100 км/ч.

СУЛЬФАТЫ — соли серной кислоты H_2SO_4 , содержащие ион SO_4^{2-} ; или ион HSO_4^- — гидросульфаты, а также природные минералы (С. меди, цинка, железа, свинца и др.), образующиеся при разрушении *сульфидов* <см.>. Большинство С. (за исключением CaSO_4 , SrSO_4 и BaSO_4) хорошо растворимы в воде. Некоторые С., содержащие кристаллизационную воду (кристаллогидраты) иногда называют *купоросами* <см.>. С. называют также соответствующие органические эфиры.

СУЛЬФИДЫ — **(1) в неорганической химии** — такие соединения элементов с серой, в которых атомы серы имеют степень окисления, равную -2 . В хим. отношении рассматриваются как соли слабой сероводородной кислоты (водный раствор H_2S). Многие С. являются природными минералами, имеющими главным образом гидротермальное происхождение. Они служат сырьём для получения соответствующих металлов, а также серной кислоты. К основным элементам, образующим С., относятся железо, цинк, медь, ртуть, молибден, свинец, никель и др. В воде растворимы только С. щелочных металлов, бария и аммония; **(2) в органической химии** — соединения, имеющие общую формулу $\text{R}-\text{S}-\text{R}'$ (R и R' — органические ради-

калы). Органические С. (тиоэфиры) — обычно бесцветные жидкости со слабым запахом эфира. В природе содержатся, напр., в нефти. Применяются как антиокислители и стабилизаторы (моторных топлив, смазочных масел), а также как растворители.

СУЛЬФИТЫ — соли сернистой кислоты H_2SO_3 — средние (напр., Na_2SO_3) и кислые, или гидросульфиты (напр., NaHSO_3). В водных растворах окисляются до *сульфатов* <см.>. Используются в текстильной промышленности при печатании и крашении, в производстве древесной целлюлозы, в фотографии и органическом синтезе.

СУЛЬФОГРУППА $(\text{SO}_2\text{OH})^{1+}$ — одновалентная катионная группа, имеющая тетраэдрическое строение и вводимая в органические соединения при сульфировании; может образовывать соединения, напр. ClSO_2OH .

СУЛЬФОКИСЛОТЫ (сульфоновые кислоты) — органические соединения, содержащие *сульфогруппу* <см.>. Сильные кислоты, хорошо растворимы в воде, как и их соли. Получаются при сульфировании органических соединений: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{CO}_4 = \text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$. С. применяют как полупродукты в синтезе красителей, лекарственных веществ, поверхностно-активных веществ и др.

СУММА — результат операции сложения <см.> величин.

СУММАТОР — **(1) аналоговый** — устройство *аналоговых вычислительных машин* <см.> для преобразования информационных сигналов различных физ. процессов в суммы нескольких физ. величин. В зависимости от физ. природы входных и выходных величин суммирующие устройства делятся на механические (суммируют линейные и угловые перемещения), электромеханические (суммируют величины, измеряемые в территориально удалённых точках), электрические (суммируют силы тока

и напряжения), пневматические, гидравлические и др. Наиболее распространены С. на основе операционных усилителей; (2) С. **цифровой** — основной узел арифметических устройств ЭВМ, посредством которого осуществляется алгебраическое суммирование чисел. Выполняется на логических элементах, триггерах и интегральных схемах; характеризуется быстродействием. Схемы С. различают по способу поступления разрядов операторов, принятой системе счисления, способу передачи единицы переноса и логике работы.

СУПЕР... — приставка, означающая высшую степень качества или усиленности действия, а также указывающая на расположение сверху, над чем-либо; напр., супер-ЭВМ — это ЭВМ, обладающая предельными характеристиками по производительности и быстродействию для данного поколения ЭВМ.

СУПЕРГЕТЕРОДІ́Н (супергетеродинный радиоприёмник) — наиболее распространённый тип приёмника, в котором высокочастотные принимаемые колебания выделяются колебательным контуром и поступают в *смеситель* (см.), куда подаются колебания от *гетеродина* (см.). Эти два вида колебаний, различающиеся по частоте, смешиваются, в результате чего на выходе смесителя образуются колебания новой, промежуточной частоты, равной обычно разности частот гетеродина и принятого сигнала. После усиления колебания промежуточной частоты поступают на детектор и преобразуются им в колебания звуковой частоты. Далее, как и в приёмнике прямого усиления, происходит усиление колебаний звуковой частоты и преобразование их в звук. С. по сравнению с приёмником прямого усиления обладает значительно более высокими чувствительностью, избирательностью и коэффициентом усиления.

СУПЕРФОСФА́Т — фосфорное удобрение, получаемое обработкой природных фосфатов (апатитов, фосфоритов)

серной или фосфорной кислотой; представляет собой порошок серого цвета. Широко используется как минеральное удобрение на всех почвах и под все сельскохозяйственные культуры.

СУ́ППОРТ (супорт) — основной рабочий орган металлорежущего станка (обычно токарной или строгательной группы), служащий для закрепления инструмента либо заготовки и сообщения им движения подачи.

СУРДОКА́МЕРА — помещение со звуконепроницаемыми стенами, служащее для проведения физиологических, психологических и др. исследований, а также тренировок, напр. при подготовке космонавтов в условиях отсутствия звуковых раздражителей.

СУРЬМА́ — хим. элемент, символ Sb (лат. *Stibium*), ат. н. 51, ат. м. 121,75; твёрдый и хрупкий серебристо-белый металл с синеватым отливом, плотность 6690 кг/м³, $t_{пл} = 630,5^{\circ}\text{C}$, не растворяется в соляной и серной кислотах. В природе встречается самородная С., но главным образом в виде различных соединений. С. существует в трёх аллотропных модификациях (см. *аллотропия*). Основная модификация С. — кристаллическая серая, две др. — аморфные, жёлтая и чёрная. Важнейший минерал — антимонит (сурьмяная руда). С. используют в производстве сплавов, применяющихся для изготовления подшипников (баббиты), типографского шрифта, красок, эмалей, молочного (белого) стекла, а также в медицине, органическом синтезе (как катализатор) и др.

СУСПЕ́НЗИИ (взвеси, дисперсии) — неоднородные системы с твёрдой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой (см. *дисперсность*). От коллоидных систем отличаются большим размером взвешенных частиц, в зависимости от степени дисперсности твёрдой фазы подразделяются на грубые (больше 10^{-4} см), тонкие ($10^{-4} - 0,5 \cdot 10^{-6}$ см) и взвеси ($0,5 \cdot 10^{-6} - 10^{-7}$ см). С. неустойчивы, их

частицы сравнительно быстро выпадают в осадок или всплывают. Без С. невозможно обойтись в производстве бумаги, кирпича, бетона, резин, пластиков, лакокрасочных материалов, при некоторых способах литья керамических заготовок и др. технологиях.

СУХАЯ ПЕРЕГОНКА — термический метод разложения органических материалов, в особенности твёрдых топлив (каменного и бурого угля, древесины), путём нагревания без доступа воздуха до температуры 500–1000 °С, при которой образуются горючие газы, смолы, обогащённые углеродом остатки (полукокс, кокс, древесный уголь), а также различные хим. вещества (метилловый спирт, уксусная кислота, ацетон и др.).

СУХАЯ ШТУКАТУРКА — строительный материал в виде тонких (5–10 мм) плит и площадью в несколько м² с отделанной наружной поверхностью; применяется вместо «мокрой» штукатурки для внутренней отделки помещений; изготавливается путём литья гипса, армированного с одной или двух сторон картоном или древесной массой. Плиты обладают сравнительно высокой прочностью, а их применение ускоряет и упрощает отделочные работы. Плиты прибивают гвоздями или приклеивают к стене мастикой.

СУШИЛКА — установка для *сушки* (см.) материалов или различных изделий путём испарения из них влаги при температуре обычно ниже точки её кипения. По способу сообщения теплоты С. делятся на: конвективные (материал соприкасается с нагретым газом, напр. воздухом), контактные (материал соприкасается с горячей поверхностью), радиационные (теплота передаётся лучеиспусканием от горячей поверхности), индукционные (теплота выделяется током, индуцированным в материале электромагнитными полями высокой частоты) и др. С. работает при атмосферном давлении либо в вакууме (для ускорения сушки), иногда под давлением (для замедления сушки).

СУШКА — удаление жидкой фазы, чаще всего воды, из различных материалов, продуктов или изделий с целью улучшения их технологических характеристик, увеличения прочности, предохранения от порчи, улучшения условий помола (измельчения), повышения теплотворной способности, удешевления транспортировки (из-за уменьшения массы) и др. С. бывает естественной (при атмосферных условиях) и искусственной — в *сушилках* (см.) разнообразных конструкций, с различными температурными и др. режимами, а также длительностью С.

СФЕРА — геометрическое место точек пространства, равноудалённых от одной точки (центра сферы) на расстояние, равное данному отрезку, называемому радиусом сферы. (См. *шар*.)

СХЕМА — графическое изображение условными обозначениями без соблюдения масштаба не формы, как на чертеже, а совокупности структурной компоновки, физ., функционального, логического и т.п. содержания какого-нибудь устройства (прибора, машины, сооружения и др.), систем (автоматических, вычислительных, управления движением различного транспорта и т.п.) или каких-либо процессов, а также согласованности и последовательности в их развитии и работе. Кроме того, на С. наглядно показывают основные идеи и принципы процессов или работы прибора, узла, установки, сооружения и т.п., которые дают общее представление об их природе, назначении, устройстве и способах применения в практической деятельности. Термин перегружен смысловым содержанием, т. к. применяется в различных областях науки, техники, производства, управления, обучения и др. Различают С.: электрические, радиосхемы (*печатные схемы* (см.), *интегральные микросхемы* (см.), С. монтажные и др.), пневматические, гидравлические, линий метро и др. видов транспорта и т.п. В зависимости от назначения С. подразделяют на общие, принципиаль-

ные, функциональные, структурные, технологические, С. включения, соединения и расположения, информационные С. и т. п.

СХЕМОТЁХНИКА — принципы и методы синтеза и реализации схем электронных устройств радиотехники и связи, вычислительной техники, автоматики и др. областей техники, обеспечивающие их оптимальные характеристики на основе использования физ. свойств и технических возможностей разнообразных электронных приборов и электрорадиокомпонентов.

СХОЖДЕНИЕ КОЛЁС — установка передних колёс автомобиля симметрично под углом к его продольной оси так, что расстояние между ободами (или шинами) колёс спереди меньше, чем сзади. Необходимость С. к. вызвана *развалом колёс* (см.); она обеспечивает их параллельное качение.

СЦЕПЛЕНИЕ (сцепная муфта) — механизм автомобиля, трактора, танка и др., позволяющий временно разъединять двигатель и коробку передач (отсоединять двигатель от коробки) для безударного включения зубчатых колёс при переключении передач, а также для обеспечения плавного трогания средства передвижения с места.

СЦИНТИЛЛЯТОРЫ — прозрачные для собственного излучения *люминофоры* (см.), в которых под действием ионизирующих излучений возникают слабые световые вспышки — *сцинтилляции* (см.). С. могут быть органические или неорганические вещества или их растворы (напр., сульфид цинка ZnS , антрацен, стильбен, толуол, пластмассы и др.), которые применяются как детекторы ядерных частиц в сцинтилляционных счётчиках. С. часто называют фосфорами, или кристаллофосфорами.

СЦИНТИЛЛЯЦИЯ — одна из разновидностей *люминесценции* (см.), проявляющаяся в виде слабой кратковременной (от 10^{-4} до 10^{-9} с) вспышки,

возникающей в *сцинтилляторах* (см.) под действием ионизирующих излучений. Заряженная частица, проходя через сцинтиллятор, наряду с ионизацией атомов и молекул возбуждает их; возвращаясь в основное состояние, они испускают кванты энергии видимого света — *фотоны* (см.). Механизм С., её спектр излучения и длительность свечения зависят от природы люминофора, яркость — от природы заряженных частиц и их энергии. Каждая вспышка — результат действия одной частицы, поэтому при слабом облучении по числу световых вспышек можно определить количество частиц, попадающих на поверхность люминофора. Это обстоятельство используют в сцинтилляционных счётчиках для регистрации элементарных частиц. При их интенсивном потоке наблюдается почти равномерное свечение, состоящее из большого числа отдельных С. (См. *фотоэлектронный умножитель*.)

СЧЁТНАЯ ЛИНЕЙКА — то же, что и *логарифмическая линейка* (см.).

СЧЁТЧИК — (1) **импульсов** — механическое, электромеханическое или электронное устройство для отсчёта и запоминания числа дискретных сигналов, поступивших на его вход за некоторый промежуток времени. Импульсы могут быть суммирующие, вычитающие и реверсивные. Счетчики применяются в экспериментальной физике, автоматике, телемеханике, телефонии, вычислительной технике, радиохимии, дозиметрическом контроле и др.; (2) **С. количества газа, жидкости** — прибор, измеряющий нарастающий суммарный объём или массу газа (газомер) или жидкости (для воды — водомер) с целью учёта их расхода. По принципу действия различают расходомеры: объёмные, массовые, вертушечные, тепловые, индукционные и др.; их устанавливают на промышленных и коммунальных газо- и водопроводах; (3) **С. частиц** (детектор частиц) — импульсный электронный прибор для регистрации заряженных

частиц (протонов, электронов, ионов и др.) и нейтральных частиц (нейтронов, фотонов и др.). Заряженные частицы, проникая в вещество (газ, жидкость, кристалл), ионизируют его, что позволяет затем зарегистрировать вновь образованные частицы — ионы, электроны и дырки (в полупроводниках). Нейтральные частицы регистрируются за счёт вторичных эффектов. Так, гамма-кванты выбивают вторичные электроны за счёт фотоэффекта, эффекта Комптона или рождения электронно-позитронных пар. Нейтроны, взаимодействуя с бором, литием и т. п., порождают вторичные протоны или альфа-частицы, которые регистрируются по их ионизационному воздействию. Наиболее широкое применение получили основные С. частиц: а) Гейгера — газоразрядный прибор, конструктивно напоминающий ионизационную камеру, но работающий в др. режиме. С. Гейгера представляет собой стеклянную трубку, заполненную каким-либо разреженным газом (до 100—200 мм рт. ст.); по оси трубки натянута тонкая металлическая нить (анод), а стенки трубки изнутри покрыты металлическим слоем (катод). К этим электродам прикладывается высокое напряжение (до 1000 В и выше). При попадании в С. ионизирующей частицы в газе образуется лавина электронов, возникает кратковременный коронный разряд, импульс (или ток) которого регистрируется специальным устройством. Применяются эти С. в ядерной физике, дозиметрии и др.; б) сцинтилляционные — см. *сцинтилляция*; в) черенковские — детекторы быстрых заряженных частиц — электронов, протонов, мезонов; эти С. основаны на регистрации *эффекта Черенкова* — *Вавилова* (см.). Основными элементами С. Черенкова являются: радиатор (твёрдое, жидкое и газообразное вещество, прозрачное в отношении черенковского излучения; в нём скорость частицы превышает фазовую скорость света в этом веществе), оптическая система, фокусирующая излучение света, и один или не-

сколько фотоэлектронных умножителей, преобразующих световой сигнал в электрический. С. частиц позволяют установить скорость и направление движения частицы, а в сочетании с др. приборами — массу, заряд и др. характеристики исследуемых частиц. Они широко применяются в ускорителях заряженных частиц; г) следовые (трековые) — приборы для наблюдения и регистрации заряженных частиц. К ним относятся счётчики, действие которых основано на использовании явления конденсации пересыщенного пара, образующегося вдоль траектории заряженной частицы (камера Вильсона) или вскипании перегретой жидкости вблизи траектории частицы (пузырьковая камера), а также искровой счётчик, действие которого основано на возникновении искрового разряда в газе при попадании в него заряженной частицы. Эти счётчики получили ограниченное применение в основном из-за разрушения электродов; (4) С. **электроэнергии** — измерительный прибор для учёта потребляемой абонентом электрической энергии в цепях постоянного или переменного тока. Принцип действия электрического счётчика состоит в перемещении (вращении) под действием потребляемого тока подвижной части прибора, которое автоматически отмечается счётным механизмом как количество израсходованной электрической энергии (обычно в кВт·ч или А·ч). Электросчётчики подразделяются на счётчики учёта расхода постоянного тока — электродинамические и счётчики учёта активной и реактивной электроэнергии переменного тока — индукционные, которые бывают одно- и трехфазными. Первые в основном применяют в качестве квартирных электросчётчиков, последние — для учёта электроэнергии на электростанциях, подстанциях, промышленных предприятиях и др. Расход энергии определяется разностью показаний С. в конце и начале контрольного промежутка времени.

СЧИСЛЕНИЯ СИСТЕМА — см. *система счисления*.

СЧИТЫВАНИЕ — (1) информации — извлечение информации, записанной на каком-либо носителе. В зависимости от типа носителя информации и принципа запоминания С. информации осуществляется либо приведением состояния носителя информации к исходному, либо без его изменения. При первом способе С. информация разрушается, и для многократного использования необходима её регенерация, при втором способе она сохраняется. Неразрушающее С. информации является более быстродействующим и экономичным, но оно применимо не ко всем носителям информации и требует использования специальных накопителей (напр., магнитная лента или диск); (2) С. рельефа — процесс получения сигнала при развёртке *потенциального рельефа* (см. (2)) на мишени передающей телевизионной и накопительных трубок.

СЪЁМКА — (1) геологическая — составление геологической карты исследуемой территории, особенно тех районов, где обнаружены какие-либо полезные

ископаемые; (2) С. кино-, фотографическая — сложный научно-технический, исследовательский и творческий процесс, осуществляемый посредством соответствующих технических средств (фотоаппарата, кинокамеры, скоростного фоторегистратора и др.). С их помощью регистрируются физ., технические, природные или технологические процессы для научно-исследовательских целей или учебного процесса (напр., С. возникновения и развития молнии или взрыва и др.); (3) С. плана железных дорог — топографо-геодезические работы, выполняемые при изысканиях, необходимых для проектирования нового железнодорожного пути, усиления и ремонта эксплуатируемой железной дороги, а также с целью получения данных о состоянии пути.

СЫРЬЁ — добытый или произведённый материал, предмет труда, подвергавшийся ранее воздействию труда, подлежащие дальнейшей переработке. По своему происхождению подразделяется на промышленное и сельскохозяйственное.



ТАБЛИЦА — (1) перечень сведений или числовых данных, приведённых в определённую систему, порядок; является средством организации данных, придания им определённой структуры, упрощающей их анализ и обработку; (2) Т. в **информатике** — способ формализованного представления информации, обычно в виде двумерной матрицы; (3) Т. **допусков и посадок** — содержит значения предельных отклонений и *допусков* *см.* для различных *посадок см.* и интервалов номинальных размеров; (4) Т. **решений** — представление логики принятия решений, применяемой в некотором процессе (напр., на уровне взаимодействия «человек — машина») в виде матрицы со столбцами, соответствующими комбинациям условий, и строками, соответствующими действиям, которые должны быть выполнены при различных комбинациях условий; (5) Т. **телевизионная испытательная** — специальное изображение с нормализованным рисунком, служащее для визуальной оценки качества телевизионного изображения (контрастность, яркость, чёткость, линейность, фокусировка изображения); (6) Т. **математическая** — содержит значения какой-либо функции, расположенные в зависимости от значений аргумента, или совокупность формул, расположенных в систематическом порядке; возможны также таблицы, содержащие графический материал; (7) Т. **умножения** — таблица, содержащая все возможные произведения натуральных чисел от 2 до 9, по которой отыскивается произведение двух сомножителей.

ТАБЛЮ — сигнальная панель со световой или др. индикацией положения контролируемых объектов. Применяется при дистанционном контроле и управлении на транспорте, в диспетчерской службе и др.

ТАБУЛЯТОР — вычислительная машина для автоматического считывания данных с перфокарт, вычисления итогов по групповым признакам и выдачи результатов в виде табуляграмм (документ в виде сводки, ведомости, таблицы или графика). Различают Т.: электромеханические и электронные. Они состоят из устройства ввода информации с перфокарт, арифметического устройства, выходного устройства и устройства управления операциями.

ТАБУЛЯЦИЯ — процесс оформления *документа см.* операциями форматирования. Т. обычно служит для выравнивания текста и цифр на строке и производится с помощью линейки форматирования на *панели инструментов см.* компьютера. Линейка форматирования не только представляет информацию о разметке документа, но и является инструментом управления границами и позициями документа. Команды форматирования позволяют точно определить, как будут выглядеть на экране монитора или на бумаге после печати на принтере текст, таблица или график.

ТАВР — длинномерное металлическое изделие, полученное прокаткой, поперечное сечение которого представляет собой очертание буквы «Т».

ТАЙМЕР — аппаратно-программное устройство, обеспечивающее измерение интервалов времени, продолжительности различных процессов, времени между какими-либо операциями, а по истечении заданного периода времени автоматически включающее (выключающее) аппарат, машину, устройство или сигнализирующее о наступлении момента их включения (выключения).

ТАЙПОТРО́Н — знакопечатающая электронно-лучевая трубка, обладающая свойством запоминать вводимую в неё информацию и затем воспроизводить её на экране; предназначена преимущественно для устройств отображения информации.

ТАКЕЛА́Ж — (1) на корабле (судне) — общее название снастей (цепей, тросов, канатов и др.), используемых для крепления *рангоута* <см.> — стоячий такелаж, снасти для подъёма и спуска грузов, катеров, шлюпок, трапов, а также для постановки, уборки и управления парусами — бегучий такелаж; (2) тросы, стропы, цепи, механизмы и приспособления для передвижения и подъёма грузов при их погрузке или разгрузке или оборудования при монтаже.

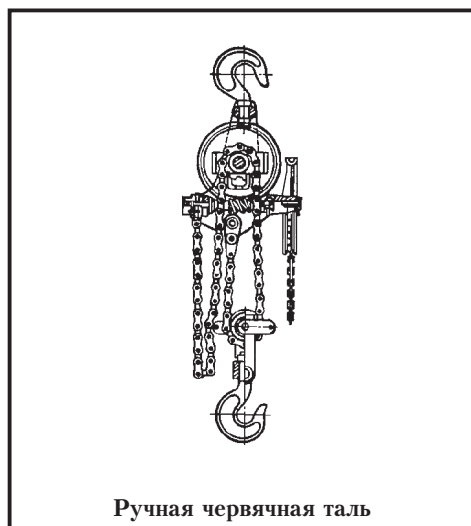
ТАКСОФОН — более точное название телефона-автомата.

ТАКТ — (1) в радиоэлектронике — промежуток времени между двумя последовательными управляющими (синхронизирующими) сигналами; (2) двигателя внутреннего сгорания — процесс, происходящий в цилиндре двигателя за один ход поршня. Совокупность всех процессов происходящих в цилиндре, т.е. впуск горючей смеси, её сжатие, расширение газов при сгорании и выпуск продуктов сгорания, называется рабочим циклом. Если рабочий цикл совершается за четыре хода поршня, т.е. за два оборота коленчатого вала, то двигатель называется четырёхтактным.

ТА́ЛЛИЙ — хим. элемент, символ Tl (лат. Thallium), ат. н. 81, ат. м. 204,37;

мягкий синевато-белый металл, плотность 11849 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 303,6^\circ\text{C}$; относится к рассеянным элементам; растворим в кислотах и нерастворим в щелочах; активно взаимодействует с хлором и бромом. Т. и его соединения ядовиты; их применяют весьма ограниченно. Соединения Т. с хлором, бромом и др. элементами используют в оптических материалах для инфракрасной техники. Амальгама Т. — жидкость для низкотемпературных термометров (затвердевающая при -59°C). Сплавы Т. с оловом и свинцом используют в хим. промышленности, а при добавлении к ним сурьмы получают высококачественные сплавы для изготовления подшипников.

ТАЛЬ — компактный подвесной механизм для подъёма и спуска тяжестей (от 0,1 до 10 т) с ручным (см. рис.), электрическим или пневматическим приводом. Т. бывают стационарными и передвижными, состоят из *полиспаста* <см.> с тормозом и тележки, передвигающейся по подвесному пути. Электротали с монорельсовыми тележками называются *тельферами* <см.>. Пневматические Т. используют в случаях, когда наличие электрического тока недопустимо по условиям производства требованиями



Ручная червячная таль

техники безопасности. Длина путей их передвижения ограничивается возможностями подачи сжатого воздуха.

ТАЛЬК — минерал, водный силикат магния. Белый или серовато-зелёный кристаллический порошок без запаха и вкуса, мягкий, скользкий и жирный на ощупь, нерастворим в воде, твёрдость по минералогической шкале равна 1. Применяется в качестве наполнителя в бумажной, резиновой, лакокрасочной промышленности, а также (после отжига) для изготовления прочных огнеупоров (футеровка) и керамики, напр. тиглей.

ТА́МБУР — (1) небольшое проходное помещение (шлюз) между наружными и внутренними дверями (воротами), предохраняющее тёплые помещения от охлаждения в холодное время года или холодные помещения (напр., холодильники) — от нагревания тёплым наружным воздухом при открывании дверей или ворот; (2) небольшая, обычно торцевая часть пассажирского вагона, в которой имеются наружные двери и дверь, ведущая в салон вагона.

ТАНГА́Ж — угловое движение летательного аппарата или судна относительно поперечной (горизонтальной) оси.

ТАНДЕ́М — система расположения одинаковых устройств по одной оси последовательно, напр. цилиндров поршневых машин, насосов, сидений многоместного велосипеда, судов — одно в кильватер др., причём заднее судно держится вплотную к впереди идущему.

ТА́НДЕР — винтовая стяжка для тросовых и проволочных расчалок и тросов управления в летательных аппаратах.

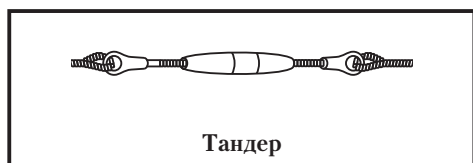
ТАНК — (1) специально оборудованный резервуар (цистерна) для хранения

и перевозки жидких грузов (топлива, воды, смазки); (2) грузовой трюм (отсек) на наливном судне — *танкере* (см.); (3) гусеничная боевая машина высоких манёвренности и проходимости (способная преодолевать водные преграды), имеющая усиленную защиту от различных средств поражения и оснащённая мощным вооружением для поражения любых целей на поле боя.

ТА́НКЕР — грузовое наливное судно для перевозки в *танках* (см.) жидких и полужидких грузов (нефть, вода, кислота, растительное масло и т. д.). Налив в танки и выгрузка производятся по специальному трубопроводу. Обычно Т. имеет двойное дно для снижения вероятности разлива нефтепродуктов при повреждении. Для повышения пожарной безопасности отсеки двойного дна заполняются инертными газами.

ТАНТА́Л — хим. элемент, символ Ta (лат. Tantalum), ат. н. 73, ат. м. 180,94; относится к редким элементам, чаще всего встречается в минералах вместе с *ниобием* (см.); так как они очень близки по хим. свойствам, разделить их очень трудно. Т. — светло-серый с синеватым отливом тяжёлый металл, твёрдый, но нехрупкий, хорошо поддающийся механической обработке (из него можно делать даже тончайшую фольгу); плотность 16 600 кг/м³, $t_{пл} = 3014^\circ\text{C}$. Он устойчив к действию кислот — даже царская водка, растворяющая золото и платину, на него не действует. Т. взаимодействует только с плавиковой кислотой HF, особенно при высоких температурах. Широко применяется в различных жаропрочных, твёрдых и тугоплавких сплавах космической техники и сверхзвуковой авиации, в ядерной энергетике, хим. машиностроении, электронике, медицине и др.

ТАНТАЛІ́Т — группа минералов с переменным содержанием пентаоксида *тантала* (Ta₂O₅) (см.) (до 80%) и *ниобия* (см.). Ценная руда для получения тантала.



ТАНТАЛОНИОБАТЫ — группа сложных по составу минералов, большей частью чёрного цвета, представляющих собой соединения *ниобия* <см.> и *тантала* <см.> с редкими землями и радиоактивными элементами. Наиболее часто встречаются *танталит* <см.>, колумбит, пирохлор, самарскит — ценные руды для извлечения ниобия, тантала и редкоземельных элементов.

ТАРИРОВАНИЕ — проверка показаний измерительных приборов путём сравнения с показаниями образцовых приборов или мер. (См. *градуировка*.) Широко применяется в приборостроении как одна из последних операций при изготовлении приборов. Тарирование проводят также при перенастройке приборов и периодически во время их эксплуатации с целью проверки (контроля) показаний.

ТАХЕОМЕТР — вид теодолита с дальномерным устройством для быстрого определения горизонтальных расстояний и разности высот местности. Автоматические и круговые Т. позволяют определять расстояния и углы без вычислений.

ТАХОГЕНЕРАТОР — электрический генератор постоянного или переменного тока, преобразующий механическую энергию вращения валов машин и механизмов в электрический сигнал, изменяющийся по напряжению (ЭДС), силе тока или частоте. Применяется для измерения частоты вращения или углового ускорения по значению выработанной ЭДС (тока). Мощность Т. — от долей до нескольких сотен Вт.

ТАХОМЕТР — прибор для измерения угловой скорости (числа оборотов) непрерывно вращающихся деталей машин и механизмов, напр. вала двигателя. В зависимости от принципа действия различают Т.: механические, магнитные, магнитоэлектрические, стробоскопические, электронные интегрирующие, электронно-счётные (цифровые), гидравлические, пневматические и др. Т. с автоматической записью показаний называется тахографом.

ТВЁРДОЕ ТЁЛО — агрегатное состояние *вещества* <см.>, отличающееся стабильностью формы и характером теплового движения атомов, которые совершают малые колебания вокруг положений равновесия. Т. т. в отличие от жидкости и газа обладает не только объёмной упругостью, но и упругостью формы: при изменении формы в нём возникают препятствующие этому изменению *силы упругости* <см.>. Т. т. могут иметь кристаллическую (см. *кристалл*) или аморфную (рентгеноаморфную) структуру. При нормальном давлении и достаточно низких температурах все *вещества* <см.>, кроме гелия, затвердевают. Все основные свойства Т. т. объясняются коллективными свойствами взаимодействующих между собой микрочастиц. Так, коллективные свойства электронов определяют его *электропроводность* <см.>, а способность тела поглощать теплоту (см. *теплоёмкость*) зависит от характера коллективных колебаний *атомов* <см.> при тепловом движении. В отношении электрических свойств среди Т. т. различают металлы, электронные полупроводники, твёрдые электролиты и диэлектрики, в отношении магнитных — ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Исследования свойств Т. т. объединены в большую область — физику Т. т., развитие которой стимулируется различными потребностями техники.

ТВЁРДОСТЬ — (1) **материала** — характеристика твёрдого тела, отражающая его механическую прочность и пластичность и имеющая огромное значение в технике. При определении Т. методами вдавливания более твёрдого тела (стального закалённого шарика или алмазной пирамиды) в испытуемый материал она может оцениваться отношением нагрузки к площади поверхности отпечатка (число Бринелля НВ, или твёрдость по Бринеллю, число Виккерса НV) или условными единицами, соответствующими глубине погружения наконечника в испытываемую поверхность (число Роквелла НR); (2) Т. **минерала**

лов — свойство минералов сопротивляться механическому воздействию более прочного тела, обусловленное прочностью их кристаллической структуры. Различают Т. царапания, вдавливания и шлифования. Т. минералов определяется по эталонам шкалы Мооса методом царапания: 1 — тальк, 2 — гипс, 3 — кальцит, 4 — флюорит, 5 — апатит, 6 — ортоклаз, 7 — кварц, 8 — топаз, 9 — корунд, 10 — алмаз.

ТВЁРДЫЕ РАСТВОРЫ — однородные физ.-хим. системы, состоящие из нескольких компонентов, концентрации которых могут изменяться (неограниченно или в известных пределах) без нарушения однородности. (См. *растворы-1*.) Существуют Т. р. природные (полевые шпаты, слюды и др.) и искусственно получаемые (полупроводниковые системы, некоторые системы оксидов металлов, напр. оксидов марганца в диоксиде олова или оксида магния в оксиде никеля и др., а также силленит фаза-системы на основе оксидов висмута, свинца, титана и кадмия). Особенно важны Т. р. металлов, которые составляют основу всех важнейших технических сплавов, напр. конструкционных, нержавеющей и кислотоупорных сталей, бронз, латуней, лёгких и сверхлёгких алюминиевых и магниевых сплавов высокой прочности, сплавов высокого электрического сопротивления и др. Из неметаллических Т. р. особенно важно *стекло* (см.).

ТВЁРДЫЕ СПИРТЫ — таблетированное горючее, сгорающее некоптящим пламенем без плавления. В качестве Т. с. применяют различные вещества (прессованный уротропин, метальдегид) или специальные смеси, напр. нитроцеллюлозу, желатинированную денатурированным спиртом и ацетоном с добавкой керосина, и др.

ТВЁРДЫЕ СПЛАВЫ — *сплавы* (см.), отличающиеся высокой *твёрдостью* (см.), механической прочностью, режущими и др. свойствами, сохраняющимися при нагревании до высоких температур. Служат для изготовления ре-

жущего, штампового и измерительного инструмента.

ТВЁРДЫЕ ТОПЛИВА — горючие вещества, основной составной частью которых является углерод (каменные и бурые угли, горючие сланцы, торф и древесина). Качество Т. т. определяется его теплотворной способностью, т. е. наибольшим количеством теплоты, выделяющимся при полном сгорании 1 кг топлива.

ТЕЗАУРУС — словарь языка с полной смысловой информацией, включая смысловые связи слов. В *информатике* (см.) — систематизированный набор данных, представленных в виде ключевых слов (дескрипторов), соотнесённых между собой по каким-либо семантическим параметрам (напр., Т. по машиностроению).

ТЕКСТ — (1) последовательность символов, построенных согласно правилам языка программирования; (2) часть сообщения, содержащая информацию, направляемую получателю.

ТЕКСТОЛИТ — слоистый прессованный материал, получаемый пропиткой тканевых наполнителей полимерными смолами. Применяется как электроизоляционный материал в электрических машинах, устройствах, приборах и, благодаря большой механической прочности, для изготовления неметаллических деталей — роликов, шестерён и др.

ТЕКУЧЕСТЬ — свойство физ. тел пластически или вязко деформироваться под действием механических напряжений; характеризуется величиной, обратной *вязкости* (см.). В СИ текучесть жидкости выражается в $\text{Па}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ (см. *на-скаль*).

ТЕЛЕ... — первая составная часть сложных слов, обозначающая дальность, действие на большом расстоянии, напр. телеметрия, телемеханика и др.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ — область науки, техники и культуры, а также система технических устройств для передачи и приёма

изображений движущихся или неподвижных объектов на расстоянии со звуковым сопровождением или без него по каналам электросвязи с помощью электромагнитных волн; подразделяется на вещательное чёрно-белое, цветное, кабельное, касетное, космическое, стереоскопическое, прикладное и др.; **(1) Т. аналоговое** — техника передачи и приёма изображений со звуковым сопровождением, в которой видеосигнал, несущий информацию о распределении цвета и яркости вдоль строки передаваемого изображения, сходен по форме с этим распределением и является его электрическим аналогом; **(2) Т. кабельное** — устройство, обеспечивающее приём и распределением телевизионных программ по кабельным линиям связи для большого числа абонентов; **(3) Т. космическое** — передача и приём изображений с борта космического аппарата, находящегося в космическом пространстве или на поверхности др. планеты (спутника), а также применение телевизионной техники в исследовании космоса; **(4) Т. цифровое** — способ передачи телевизионных изображений, в котором обычный (аналоговый) видеосигнал преобразуется в пункте передачи с помощью аналого-цифрового преобразователя в последовательность узких П-образных импульсов одинаковой амплитуды (цифровой видеосигнал). В пункте приёма (в телевизоре) имеется устройство, осуществляющее обратное преобразование цифрового видеосигнала в аналоговый. Способ обладает высокой помехозащищённостью.

ТЕЛЕВІЗОР — радиотехническое устройство для приёма и преобразования сигналов телевизионного передающего устройства в видимое монохромное или цветное изображение и сопровождающий его звук.

ТЕЛЕГРА́Ф — **(1)** сокращённое название телеграфной связи; **(2) машинный** — вид внутрисудовой связи, обеспечивающий передачу и приём информации (команды, сигналы, тревоги, различные переговоры) на корабле; состоит из двух

одинаковых аппаратов (каждый имеет рукоятку-датчик и стрелку-приёмник) с электрической или механической связью между ними. Поворотом рукоятки на посту управления подают команду в машинное отделение, а по ответному повороту стрелки получают подтверждение об её исполнении.

ТЕЛЕГРА́ФНЫЙ АППАРА́Т — установка для передачи и приёма на расстоянии буквенно-цифровой (кодированной) информации (телеграмм). Телеграфная связь (см. 1), в) реализуется чаще всего с помощью электрических сигналов, передаваемых по проводам с помощью телеграфного ключа, или посредством радиосигналов. Различают Т. а. пишущие (напр., *Морзе аппарат* (см. (1))) и буквопечатающие, в частности стартовый. В настоящее время имеются более совершенные телеграфные системы, использующие возможности ЭВМ: телефакс и электронная почта.

ТЕЛЕ́ЖКА — **(1) вагонная** — силовое опорно-поворотное устройство, на которое опирается кузов железнодорожного вагона; обеспечивает движение по рельсовому пути, передаёт тяговые и тормозные усилия. Обычно кузов вагона имеет две вагонные Т. Наибольшее распространение получили двух и трёхосные вагонные Т.; основные ее узлы — балки или рамы, на которые опирается кузов, рессорное подвешивание, вагонная рама, тяговые двигатели и тяговые приводы (у самоходных экипажей), колёсные пары с буксовыми узлами, тормозные устройства; **(2) Т. крановая** — подвижная часть башенного, мостового и др. кранов, на которой расположено главное грузоподъёмное устройство. Обычно на ней имеется механизм для перемещения самой Т. по рельсам вдоль горизонтальной фермы крана; **(3) Т. транспортная** — колёсное устройство наземного безрельсового транспорта для перевозки различных грузов на промышленных предприятиях, стройках, складах, в портах и т. п.; может передвигаться с помощью

бензинового двигателя (автокары), электрической тяги и благодаря питанию от аккумуляторов (электрокары), а также ручным способом; (4) **Т. шасси самолёта** (см. рис.) — многоколёсная велосипедного вида рама, шарнирно соединённая со стойкой убирающейся опоры; применяется в конструкциях современных тяжёлых транспортных самолётов для уменьшения давления на взлётно-посадочную полосу на стоянке, при передвижении, взлёте и посадке. Напр., у отечественного самолёта Ил-86 имеется три Т. с четырьмя колёсами, у Ту-154 — две с шестью, у «Антея» — две опоры с 12 колёсами на каждой.

ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЕ (телеметрия) — раздел телемеханики, охватывающий способы и технические средства для измерения на расстоянии различных физ. величин (напряжения, силы тока, мощности, давления, температуры и т. п.), характеризующих технические процессы (скорость, ускорение, уровень и расход жидкостей и др.), явления природы (освещённость, радиации, гравитацию и т. п.) или состояние живого организма (напр., космонавта) путём автоматического съёма этих параметров с помощью соответствующих датчиков, преобразования их в др. величины, удобные для передачи по каналам связи на приёмные устройства, где они принимаются и рас-

шифровываются для последующей обработки.

ТЭЛЕКС — (1) международная сеть абонентского телеграфирования, оборудованная автоматическими телеграфными (см. *телеграф*) станциями; (2) информация, полученная или переданная по каналам такой сети.

ТЕЛЕМАРКЕТИНГ — сбыт товаров, оказание услуг с помощью средств телекоммуникаций.

ТЕЛЕМЕТРЯ — то же, что *телеизмерение* (см.).

ТЕЛЕМЕХАНИКА — отрасль науки и техники, охватывающая теорию, способы и технические средства сбора, кодирования, передачи данных о состоянии контролируемого объекта и управления им на расстоянии по каналам связи на основании полученной информации; включает в себя *телеизмерение* (см.), *телесигнализацию* (см.) и *телеуправление* (см.).

ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИЯ — раздел телемеханики, охватывающий методы и технические средства передачи на расстояние информации о техническом состоянии контролируемых объектов, которая обычно фиксируется различными индикаторами (акустическими, оптическими, механическими и др.) на пункте управления или пульте диспетчера.

ТЕЛЕСКОП — (1) астрономический — оптический инструмент для наблюдения и изучения небесных тел благодаря увеличению их видимых угловых размеров или угловых расстояний между ними. Различают Т.: рефракторы (линзовые), рефлекторы (зеркальные) и комбинированные зеркально-линзовые; используют их с применением различных приёмников излучения для визуальных, фотографических, спектральных, фотоэлектрических наблюдений небесных светил; (2) **Т. счётчиков** — устройство из группы *счётчиков* (см. (3)) элементарных частиц, используемое для выделения и регистрации определённого вида час-



Тележка главной стойки
шасси самолета Ту-144

тиц высокой энергии, летящих в данном направлении.

ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ — конструкция, элементы которой выполняются на основе системы выдвижных частей, деталей, напр. раздвижная система металлических трубок приёмной антенны радиоприёмника и др.

ТЕЛЕСНЫЙ УГОЛ — часть пространства, ограниченная конической поверхностью. Телесный угол измеряют площадью вырезаемой им части сферы единичного радиуса с центром в вершине угла. Единичей телесного угла в СИ является *стерадиан* (см.).

ТЕЛЕТАЙП — приёмо-передающий алфавитно-цифровой печатающий телеграфный (см. *телеграф*) аппарат с клавиатурой, как у пишущей машинки. Приём сообщения — автоматический, передача производится путём нажатия клавиш.

ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ — раздел телемеханики, охватывающий методы и технические средства для передачи на расстояние управляющей информации (команд) и преобразования её в управляющие воздействия на объект управления. Процесс Т. обычно сопровождается контролем за состоянием объекта с помощью средств *телесигнализации* (см.) и *телеизмерения* (см.). Для передачи управляющей информации используют радиоканалы, оптические и проводные линии и т. д.

ТЕЛЕФАКС — передача на большие расстояния неподвижных изображений (текстов) с использованием коммутируемых сетей факсимильной связи. (См. *связь-1*, д.)

ТЕЛЕФОН — (1) распространённое название двусторонней телефонной *связи* (см. (1, б, г)), позволяющей передавать на расстояние звуковую информацию по каналам электрической связи; (2) мало-мощный преобразователь электрических колебаний в звуковые, в котором акустические колебания приёмного ус-

тройства (напр., мембраны) в точности соответствуют колебаниям передающего аппарата (напр., микрофона). Т. различают главным образом по принципу действия — пьезоэлектрические, электродинамические и электромагнитные; (3) сокращённое название телефонного аппарата, в котором разговорные устройства (микрофон и телефон) вместе с вызывающими устройствами (номеронабиратель, звонок) заключены в общую конструкцию, являющуюся одновременно передающим и оконечным аппаратом. Различают Т.: а) -автомат (таксофон) — автоматический аппарат для оплачиваемых каждый раз монетой или картой телефонных переговоров; б) двухмодовый — сотовый Т. (см. *связь-1*, б), который способен работать в цифровом и аналоговом режимах. Максимально полное использование возможностей такого Т. зависит от сотового оператора и локальных сетей; в) сотовый — мобильный Т., обслуживаемый сотовой связью.

ТЕЛЕФОНИЯ — область науки и техники, охватывающая изучение принципов построения систем телефонной связи, разработку аппаратуры для её осуществления и использования, а также оценку качества передачи речевой информации по телефонным каналам. Теория телефонии опирается на электроакустику, об-



Сотовый мобильный телефон

щую теорию связи, теоретические основы электротехники, теорию телефонных сообщений, теорию массового обслуживания и др.

ТЕЛЛУ́Р — хим. элемент, символ Te (лат. Tellurium), ат. н. 52, ат. м. 127,60; известен в виде аморфной модификации и в виде кристаллического вещества светлого-серого цвета с металлическим блеском, плотность 6240 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 450^\circ\text{C}$; на воздухе устойчив. В природе встречается в виде хим. соединений с металлами (теллуриды) и как самородный; часто сопутствует сере и селену. Т. добывают из отходов электролиза меди. Применяют главным образом при легировании свинца и некоторых др. металлов (для улучшения их механических характеристик и увеличения хим. стойкости), а также в полупроводниковой технике, как краситель для стекла и керамики (коричневый цвет) и при изготовлении приёмников инфракрасного излучения.

ТЕЛЛУ́РИЙ — астрономический прибор для наглядной демонстрации годового движения Земли вокруг Солнца и суточного вращения Земли вокруг своей оси, а также солнечного и лунного затмений.

ТЕ́ЛЬФЕР — грузоподъёмный механизм, служащий для подъёма и горизонтального перемещения по подвесному рельсовому пути различных грузов; представляет собой подвижную *таль* (см.).

ТЕ́МНАЯ МАТЕ́РИЯ (ТМ) — необычная материя нашей Вселенной, состоящая не из *барионов* (см.), т. е. не из протонов, нейтронов, мезонов и др., и обнаруженная по сильнейшему гравитационному воздействию на космические объекты обычной барионной природы (звезды, галактики, чёрные дыры и др.). Уже более века проводимые наблюдения за спиральными и др. галактиками показали, что движение (вращение) звезд, особенно периферийных, вокруг галактических ядер-квазаров (сверхмассивных чёрных дыр) происходит со скоростями, намного превышающими расчётные. Это

указывает на наличие около галактик невидимой материи, не имеющей отношения к чёрным дырам. Последние можно обнаружить косвенными методами по характерному рентгеновскому излучению в процессе аккреции (падения) в них вещества. По теоретическим оценкам масса обычной материи во Вселенной составляет только 4%, масса ТМ — около 23%, а на долю *тёмной энергии* (см.) приходится ~73%. ТМ по аналогии с барионной материей благодаря гравитации способна собираться (компактироваться) в сгустки (галактики, скопления галактик, «газовые» облака). Никакого излучения от ТМ не зарегистрировано, природа и состав ее неизвестны (см. *тёмная энергия*).

ТЕ́МНАЯ ЭНЭ́РГИЯ (ТЭ) — странная энергия небарионного мира (см. *барионы*), присутствующая в нашей Вселенной и проявляющаяся в виде антигравитации — способности «отталкиваться» от обычной материи. В результате многочисленных (~500 000 за период с 1995 по 2005 г.) наблюдений с помощью больших телескопов за далёкими галактиками (находящимися на расстоянии до 14 млрд световых лет), их ядрами-квазарами и взрывами сверхновых звёзд, с достаточной точностью удалось определить расстояния до этих объектов и скорости их удаления. Установлено, что эти объекты нашей расширяющейся Вселенной удаляются с ускорением, т. е. темп расширения растёт со временем. В случае изучения близких галактик ускорение заметить значительно сложнее. Согласно традиционной теории тяготения обычное гравитационное поле должно замедлять расширение. Ускорение расширения можно объяснить только наличием необычного поля с отрицательным давлением, плотность энергии в котором остаётся постоянной с увеличением объёма, что следует из знака «—» в уравнении состояния $\Delta E = -p\Delta V$ (где E — энергия, V — объём, p — давление), которое согласуется в ОТО. Такое поле предсказано А. Эйнштейном, характеризуется λ -членом в его уравнениях и названо им

антигравитацией. На роль антигравитации претендует несколько кандидатов, но наиболее вероятный — квантовый физ. вакуум. Другим претендентом считают новое сверхслабое поле, пронизывающее всю Вселенную и названное квинтэссенцией. ТЭ (антигравитационное поле) равномерно распределена в нашей Вселенной. Частицы ТЭ и *тёмной материи* (см.) крайне слабо взаимодействуют с обычным веществом, поэтому их трудно обнаружить. Интенсивные поиски частиц (аксионов, нейтралитно, тяжёлых випсов, сверхтяжёлых випсил и др.) к успеху ещё не привели. Природа ТЭ, так же как и природа ТМ, — это главные загадки фундаментальной физики, т.к. оказывают решающее влияние на эволюцию Вселенной, а их открытие по значимости не уступает открытию атома или гелиоцентрической системы.

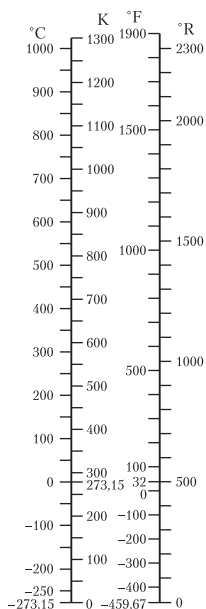
ТЕМПЕРАТУРА — (1) одна из основных физических величин (др. — масса, объём, давление), характеризующая тепловое состояние тела (состояние термодинамического равновесия макроскопической системы). Т. является мерой кинетической энергии теплового движения атомов и молекул, образующих тела (системы), и не зависит от массы и хим. состава тела. Если температуры двух тел (или двух частей одного тела) одинаковы, то тела (его части) находятся в термодинамическом равновесии. Если система не находится в равновесии, то между её частями или между ними и внешней средой, имеющими разные температуры, происходит *теплообмен* (см.) до момента выравнивания температур. Мерой изменения температуры тела может служить изменение какого-либо свойства, зависящего от неё, напр. объёма, электрического сопротивления и др. Чаще всего для измерения температуры используют изменение объёма. На этом принципе основано устройство некоторых термометров, которыми измеряют температуру в *градусах* (см. (2)) различных *температурных шкал* (см.). В СИ её выражают в *кельвинах* (см.). Температура имеет два обозначения: T ,

если температура выражается в кельвинах (К), и t , если — в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$). Температура по шкале Цельсия и *температура абсолютная* (см. (2)) связаны соотношением $t = T - 273,15 \text{ K}$; (2) Т. **абсолютная** (термодинамическая) — параметр состояния, характеризующий макроскопическую систему в состоянии термодинамического равновесия, обозначается символом T , выражается в кельвинах (К) и отсчитывается от *абсолютного нуля температуры* (см.). Она может быть всегда только положительной или равной нулю. Единицей абсолютной температуры в СИ является кельвин, причём $1 \text{ K} = 1^{\circ}\text{C}$; (3) Т. **воспламенения** ($T_{\text{вс}}$) — самая низкая температура, при которой над поверхностью летучей жидкости образуется достаточное количество паров для поддержания устойчивого пламенного горения; (4) Т. **горения** ($T_{\text{г}}$) — температура, до которой нагреваются при горении участвующие в нём продукты без учёта потерь теплоты (теоретическая температура горения) или с их учётом потерь тепла (действительная температура горения); (5) Т. **замерзания** ($T_{\text{з}}$) — температура, при которой жидкое вещество становится твёрдым. Данное понятие применимо к веществам, которые при комнатной температуре находятся в жидком состоянии; (6) Т. **кипения** (испарения) ($T_{\text{кип}}$, $T_{\text{исп}}$) — температура, при которой жидкость превращается в пар. При температуре кипения давление насыщенного пара жидкости равно атмосферному давлению; $T_{\text{кип}}$ повышается с увеличением внешнего давления. Во время кипения или конденсации температура не изменяется; (7) Т. **криогенная** ($T_{\text{кри}}$) — температура ниже 120 K ; (8) Т. **кристаллизации** ($T_{\text{кр}}$) — температура, при которой происходит фазовый переход любой некристаллической фазы в кристаллическую; (9) Т. **критическая** ($T_{\text{к}}$) — температура вещества в его критическом состоянии, при котором две различные фазы, находящиеся между собой в равновесии, становятся тождественными по всем своим свойствам. Для чистых веществ $T_{\text{к}}$ — наибольшая темпе-

ратура, при которой возможно существование жидкости в состоянии равновесия с паром. Сжижение газа осуществимо только при его охлаждении ниже T_k . При температурах, больших критической, вещество не превращается в жидкость ни при каких давлениях; **(10) Т. перехода вещества в сверхпроводящее состояние (T_c)** — температура, ниже которой вещество переходит в сверхпроводящее состояние, а его электрическое сопротивление падает до нуля; **(11) Т. плавления ($T_{пл}$)** — температура равновесного фазового перехода кристаллического (твёрдого) тела в жидкое состояние при постоянном внешнем давлении. Температура плавления (точка плавления) совпадает с температурой (точкой) затвердевания. В процессе плавления или затвердевания температура тела не изменяется. Обычно $T_{пл}$ повышается с возрастанием давления. Исключение составляют во-

да, некоторые марки чугунов, висмут и галлий. Напр., у воды (и сжиженного аммиака) объём при плавлении уменьшается (поэтому, замерзая, вода разрывает трубы, но лёд не тонет в воде, поэтому обычно водоёмы не промерзают до дна), и при повышении давления лёд плавится при более низкой температуре. Если в одном веществе растворить др., то температура затвердевания раствора понижается с увеличением концентрации растворённого вещества; **(12) Т. радиационная ($T_{рад}$)** — физ. параметр, характеризующий полную (по всему спектру) энергетическую яркость излучающего тела. Радиационная температура равна температуре абсолютно чёрного тела, при которой его яркость равна яркости излучающего тела; **(13) Т. сублимации (возгонки) ($T_{сб}$)** — температура, при которой осуществляется фазовый переход вещества из твёрдого состояния в газообразное минуя жидкое; **(14) Т. тройной точки ($T_{тр}$)** — температура равновесного сосуществования в однокомпонентной системе трёх фаз: кристаллической, жидкой и газообразной; **(15) Т. фазового перехода ($T_{ф.п.}$)** — температура (плавления, кипения и др.), при которой реализуется равновесный фазовый переход вещества при постоянном давлении.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ШКАЛА — ряд числовых точек на шкале термометра, распределённых внутри температурного интервала, ограниченного двумя точками постоянной температуры, принимаемыми за основные — главные опорные точки (обычно для одинаковых физ. состояний, напр. температуры плавления льда и кипения воды при нормальном атмосферном давлении). Шкала термометра основана на явлении объёмного расширения в стеклянных капиллярах жидкостей — ртути или подкрашенного спирта. Определённая доля интервала между главными опорными точками шкалы, называемая градусом температуры, представляет собой единицу температуры. Существуют и применяются в научных исследованиях и практической жизни абсолютная термодинамическая



Температурные шкалы:

Цельсия (°C), Кельвина (K), Фаренгейта (°F), Ренкина (°R)

шкала (шкала Кельвина) и различные эмпирические Т. ш. (Цельсия, Реомюра, Фаренгейта и др.), которые отличаются начальными опорными точками и размерами градуса. Наиболее распространена стоградусная Т. ш. Цельсия ($^{\circ}\text{C}$), в которой интервал от температуры, соответствующей таянию льда, до температуры кипения воды разделён на 100° . В Т. ш. Реомюра ($^{\circ}\text{R}$), этот интервал разделён на 80 делений, а в шкале Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$) — на 180, причём ноль шкалы Цельсия соответствует $+32^{\circ}\text{F}$. Для перевода температуры из одной шкалы в др. используются следующие соотношения: $1^{\circ}\text{R} = 1,25^{\circ}\text{C}$, $1^{\circ}\text{F} = \frac{5}{9}^{\circ}\text{C}$.

ТЁНДЕР — (1) вагон специальной конструкции, прицепляемый к паровозу и служащий для хранения в пути запасов топлива, воды, смазки, инструмента и др. материалов, необходимых для нормальной работы паровоза; (2) винтовая стяжка для натягивания тросов или проволоки (например, растяжек).

ТЕНЗОДАТЧИК — измерительный преобразователь в виде *резистора* (см.), сопротивление которого изменяется под влиянием *деформации* (см.) тела, на котором он укреплён.

ТЕНЗОМЕТРИЯ — метод экспериментального определения механических *напряжений* (см. (1)) в наружных слоях детали, устройства, сооружения с помощью *тензодатчиков* (см.) и регистрирующей аппаратуры.

ТЕОДОЛИТ — переносный геодезический прибор для измерения на местности горизонтальных и вертикальных углов и определения направлений (азимутов). В Т. зрительная труба может вращаться вокруг горизонтальной оси, которая, в свою очередь, способна вращаться вокруг вертикальной оси. На вертикальном (обычно менее точном) и горизонтальном (лимбе) кругах отсчитываются высоты и азимуты направлений на различные точки. Т. применяют в геодезии, при топографических и маршейдерских съёмках, в геофизике, ас-

трономии, строительстве, артиллерии, авиации и др.

ТЕОРЕ́МА — математическое предложение (утверждение), истинность которого устанавливается или опровергается с помощью доказательства.

ТЕО́РИЯ — (1) система научных идей и принципов, обобщающих практический опыт, отражающих объективные природные закономерности и положения, которые образуют *науку* (см.) или раздел какой-либо науки, а также совокупность правил в области какого-либо знания или мастерства (Т. вождения или полётов); (2) **Т. автоматов** — раздел теоретической *кибернетики* (см.), в котором изучают математические модели (см. *моделирование математическое-1*, а) реально существующих или принципиально возможных устройств (называемых автоматами или машинами); (3) **Т. близкодействия** — совокупность представлений, согласно которым взаимодействие между удалёнными друг от друга телами (зарядами) осуществляется с помощью промежуточной среды (поля), носителями которой являются связующие — *калибровочные бозоны* (см.); эта среда передаёт такое взаимодействие от точки к точке с конечной скоростью. Т. близкодействия сменила *теорию дальнего действия* (см. (5)); (4) **Т. вероятностей** — раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений и позволяющий по данным вероятностям одних случайных событий находить вероятности др. событий, связанных каким-либо образом с первыми. Современная Т. вероятностей является разветвлённой наукой, которая широко используется в теоретической физике, радиоэлектронике, теориях автоматического регулирования, линий связи, информации и др.; (5) **Т. дальнего действия** — совокупность представлений, согласно которым действие одного тела (заряда) на др. передаётся мгновенно через пустоту на сколь угодно большие расстояния. Открытие электромагнитного поля показало, что концепция дальнего действия неверна, на

смену ей пришла *теория близкого действия* (см.); **(6) единая теория поля (ЕТП)** — объединённая физ.-матем. Т., описывающая все фундаментальные взаимодействия (*электромагнитное* (см.), *слабое* (см.), *сильное* (см.), *гравитационное* (см.)) и объясняющая существование всех частиц микромира. В течение XX в. было предложено множество гипотез, но ни одна из них не смогла пройти экспериментальную проверку главным образом из-за того, что у современных ускорителей частиц не хватало энергии, и по др. причинам. Основная проблема формулирования ЕТП состоит в том, что *квантовая механика* (см.) и *общая теория относительности* (см.), будучи общепринятыми, совершенно различно описывают области своего применения — микромир и макромир соответственно — поэтому их совмещение приводит к проблеме перенормировки в вакууме (явление в *квантовой механике* (см.), заключающееся в том, что величины, которые вводят как внешние *параметры* (см.) задачи, сами изменяются согласно уравнениям движения). В квантовой Т. поля частица взаимодействует с полем, порожденным ею же самой, т. е. она непрерывно испускает и поглощает виртуальные частицы, в частности кванты — переносчики (калибровочные промежуточные *бозоны* (см.)) этого взаимодействия. Такое самодействие приводит к изменению динамических характеристик частицы, в частности ее массы. Первым шагом к созданию ЕТП стало объединение электромагнитного и слабого взаимодействия в Т. *электрослабого взаимодействия* (см.), вторым шагом — принятая на сегодняшний день Стандартная Модель, которая включает в себя объединённую калибровочную Т. слабых и электрослабых взаимодействий (Глешоу — Вайнберга — Салама) и калибровочную Т. сильных взаимодействий — квантовую хромодинамику (КХД). Недостатком звеном в ЕТП остаётся построение Т. квантовой гравитации на основе квантовой механики и ОТО, но для неё ещё не создан аппарат математи-

ческой физики. В настоящее время единственным общепринятым кандидатом в качестве ЕТП является Т. струн в её обобщённой формулировке (М-теория), которая оперирует большим количеством размерностей, чем три пространственные и одно временное, что даёт возможность объяснить, почему действие гравитации проявляется значительно слабее, чем др. виды взаимодействий. Ответ состоит в том, что гравитация существует в дополнительных («свернутых») измерениях, поэтому её влияние на наблюдаемые измерения ослабевает. Такую Т. называют еще суперсимметричной. Для экспериментального подтверждения существования электрослабого взаимодействия — обнаружения векторных Z^0 и W^\pm -бозонов — потребовалась энергия 10^2 ГэВ. Для объединения электрослабого и сильного взаимодействий потребуется энергия 10^6 ГэВ, а для присоединения гравитационного — 10^{15} ГэВ, что невероятно далеко от возможностей современных ускорителей ($\sim 10^3$ ГэВ) и не так далеко от планковской энергии (см.) ($\sim 10^{19}$ ГэВ); **(7) Т. зонная** — раздел *квантовой теории* (см. (10)) твёрдых тел, изучающий законы поведения электронов в твёрдых телах. С позиции зонной Т. все физ. свойства твёрдых тел определяются внешними (валентными) электронами, которые перемещаются по всему объёму кристалла от одного атома к др. и возможные уровни энергии которых образуют энергетические зоны; **(8) Т. игр** — теория матем. моделей (см. *модель исследовательская-3*) поиска для каждого из участников игры конфликтной ситуации, в которой он выбором тех или иных своих действий не только достигает своих личных целей, но и влияет на достижимость целей др. участников, действующих в этой же ситуации. Основная задача, решаемая в Т. игр, — это поиск для каждого из участников игры (формализованной конфликтной ситуации) его рациональной стратегии поведения и оценка предвидимых последствий при рациональном поведении игроков. Т. игр ши-

роко применяется для количественного обоснования оптимального решения в условиях неопределённости, когда результаты (исход) зависят от условий игры и действий её участников; **(9) Т. информации** — раздел кибернетики, изучающий свойства и количественные характеристики *информации* (см.), общие стороны информационных процессов различной природы, а также методы получения, преобразования, накопления, кодирования, отображения и передачи информации. Т. информации основана на фундаментальном понятии количественной меры неопределённости (хаоса) — *энтропии* (см.) — и связанного с нею понятия *количества информации* (см. (3)). В решении множества разнообразных задач Т. информации использует методы *теории вероятностей* (см. 4), математической статистики, *теории кодирования* (см. (11)) и др.; **(10) Т. квантовая** — учение о законах движения микрочастиц и их систем; объединяет *квантовую механику* (см. (2)), квантовую статистику и квантовую Т. поля; **(11) Т. кодирования** — раздел *теории информации* (см. (9)), изучающий *коды* (см.) и декодирование сообщений, состоящих из символов некоторого алфавита. Кодирование осуществляется для обеспечения возможности передачи информации её потребителю от источников информации по имеющемуся каналу связи. При этом стараются максимально использовать его пропускную способность и обеспечить достоверность передаваемых сообщений, нужную скорость их передачи, требуемую степень помехозащищённости и др. Результаты Т. кодирования применяют в *теории автоматов* (см. 2), технике связи и радиолокации, в ЭВМ, биологии и др.; **(12) Т. корабля** — часть прикладной механики, изучающая условия равновесия и движения корабля; позволяет на стадии проектирования обеспечить необходимые мореходные качества корабля (плавучесть, непотопляемость, управляемость, ходкость и др.) и заданные элементы его конструкции; **(13) Т. механизмов и машин** — наука об общих

методах исследования структуры и свойств механизмов и машин и проектирования их типов (схем) для конкретных целей; **(14) Т. надёжности** — математические методы расчёта и оценки *надёжности* (см.) технических систем и изготавливаемых изделий и их частей; включает в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и др.; **(15) Т. относительности** — современная фундаментальная физ. Т., созданная А. Эйнштейном в первой четверти XX в.; Т. рассматривает свойства тел и их пространственно-временные отношения в зависимости от их механического движения и устанавливает пространственно-временные закономерности для любых физ. процессов. При наличии гравитационных полей Т. относительности называется общей, если же влиянием последних можно пренебречь — специальной, или частной; а) *Общая Т. относительности (ОТО)*, в основном завершённая к 1916 г.), иначе — релятивистская Т. гравитации, т.е. не объяснимая с позиций классической физики (см. *релятивистская механика-3*), объединяет современное учение о пространстве, его геометрии и времени с Т. тяготения. Исходным пунктом ОТО является принцип эквивалентности, утверждающий следующее: невозможно отличить явления в однородном поле тяготения от явлений в *системе отсчёта* (см.), движущейся равноускоренно вне поля тяготения. Обобщением этого принципа послужила идея о зависимости геометрических свойств пространства-времени от распределения тяготеющих масс и их движения. В искривлённом пространстве законы движения изменяются. Примерами тому являются «искривление» луча света в сильном гравитационном поле, смещение орбиты Меркурия в пространстве относительно орбит др. планет Солнечной системы и др. Движение тел в неинерциальной системе отсчёта подчиняется тем же законам, что и движение в инерциальной системе отсчёта в присутствии гравитационного поля (неинерциальность системы отсчёта эквива-

лентна появлению некоторого гравитационного поля). б) Специальная Т. относительности (СТО), опубликованная в 1905 г., в своей основе содержит два постулата, являющихся следствиями экспериментальных физ. фактов, которые отличают её от классической физики. Первый постулат утверждает: все механические, оптические и электромагнитные явления во всех инерциально движущихся системах отсчёта протекают одинаково (см. *принцип относительности Эйнштейна*-11, б) при одинаковых начальных условиях. Второй постулат (или принцип инвариантности скорости) утверждает: скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника света и наблюдателя (приёмника), она во всех инерциальных системах одинакова и имеет постоянную предельную скорость, равную $2,9979 \cdot 10^8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Эти два постулата определяют формулы перехода от одной инерциальной системы отсчёта к др. — *Лоренца преобразования* (см.), для которых характерно, что при таких переходах изменяются не только пространственные координаты, но и моменты времени (относительность времени). Следствиями из этих постулатов являются, напр., такие: тело не может перемещаться со скоростью, большей скорости света в вакууме (ньютоновская же механика утверждает, что в принципе возможно распространение взаимодействий с бесконечной скоростью); массы тел, их продольные размеры в направлении движения и длительность происходящих процессов зависят от относительной скорости; энергия тела и его масса связаны соотношением $E = mc^2$ и ряд др. Т. относительности приводит к выводу, что «ход часов», т.е. всех физ. процессов, зависит от состояния движения. «Движущиеся часы» идут медленнее «неподвижных часов», т.е. отстают. Именно этим объясняется замедленное старение космонавтов, вернувшихся на Землю после длительного путешествия с околосветовой скоростью, по сравнению с ровесниками-жителями Земли («парадокс часов»). В СТО *время* (см.)

оказывается относительным (в классической ньютоновской физике оно абсолютно); **(16) Т. ошибок** — раздел математической статистики, изучающий построение уточнённых выводов о числовых значениях приближённо измеренных величин, а также погрешности результатов *измерений* (см.); разрабатывает правила вычисления наиболее точных приближений к истинным значениям физ. величин по результатам их измерений; **(17) Т. подобия** — учение об условиях подобия (тождества) физ. явлений и процессов, которые подчиняются одним и тем же физ. законам. Два явления подобны, если все количественные характеристики (параметры) одного из них получаются из соответствующих количественных характеристик др. путём умножения их на постоянные числа (константы подобия), одинаковые для всех однородных величин (напр., скоростей, давления, напряжения и т.д.). Предметом Т. подобия является установление критериев подобия различных физ. явлений или процессов. Равенство всех однотипных критериев подобия (составленных из размерных физ. параметров) для двух физ. явлений и систем — необходимое и достаточное условия физ. подобия. Т. подобия опирается на учение о размерности физ. величин и служит основой *моделирования* (см.) в различных областях науки и техники.

ТЕПЛОВА́Я ЗАЩИ́ТА — а) в ядерной технике — совокупность технических средств и материалов, которые обеспечивают снижение потока нейтронов, падающих на конструкционные части реактора и вызывающих их нагрев; б) спускаемого аппарата (СА) — часть наружной оболочки спускаемого из космического пространства аппарата, состоящая из термостойких высокопрочных покрытий на основе керамических или органических материалов, которые защищают конструкцию, системы и агрегаты СА от воздействия аэродинамического нагрева на участке спуска и торможения СА в плотных слоях атмосферы, а также обеспечивают комфортные температур-

ные условия экипажу, находящемуся в СА. В качестве защитной теплоизоляции используют блоки из керамических волокон или нитевидных монокристаллов глинозема, карбида кремния, нитрида кремния и др.

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ — см. *изоляция тепловая-3*.

ТЕПЛОВАЯ МАШИНА — машина (тепловой двигатель, тепловой насос и др.), в которой внутренняя энергия топлива преобразуется в механическую энергию, которая далее может превращаться в электрическую и любые др. виды энергии, а также машина, преобразующая работу в теплоту. В основе принципа действия Т. м. лежит круговой процесс (см. *Карно цикл*), совершаемый рабочим телом (газом, водяным паром и т. д.). КПД Т. м. различного типа составляет 0,1—0,6.

ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ — система трубопроводов (теплопроводов) для централизованной подачи теплоносителя (горячая вода, водяной пар) от теплоэлектроцентрали или котельной до потребителей теплоты (жилых, общественных, коммунальных и др. зданий, школ, больниц и промышленных предприятий). По способу прокладки Т. с. может быть подземной и наземной (на эстакадах или специальных опорах).

ТЕПЛОВАЯ СМЕРТЬ ВСЕЛЕННОЙ — ошибочный вывод, сделанный в XIX в. на основе второго начала термодинамики (см. *законы термодинамики*), о том, что все виды энергии во Вселенной в конце концов должны перейти в энергию теплового движения, которая равномерно распределится по веществу Вселенной, после чего в ней прекратятся все макроскопические процессы, т. е. наступит состояние «тепловой смерти». Современной космологией установлено, что Вселенная резко нестационарна, она эволюционирует, оставаясь всегда нестатичной благодаря действию сил тяготения, которые не требуют нарушения законов термодинамики.

ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ТЭС) — предприятие для производства электрической энергии в результате преобразования энергии, выделяющейся при сжигании органического топлива. Основные части ТЭС — котельная установка, паровая турбина и электрогенератор, превращающий механическую энергию паровой турбины в энергию электрического тока. Различают следующие типы ТЭС: паротурбинные (преобладают), газотурбинные и дизельные.

ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ (теплоэлектроцентральный <см.> — ТЭЦ) — тепловая электростанция, вырабатывающая электрическую энергию и поставляющая потребителям горячую воду и пар. Различают ТЭЦ отопительного и промышленного типов.

ТЕПЛОВИДЕНИЕ — получение видимого изображения объектов с использованием их собственного или отражённого от них теплового (инфракрасного) излучения.

ТЕПЛОВИЗОР — устройство, осуществляющее *тепловидение* <см.>.

ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ — беспорядочное (хаотическое) движение атомов и молекул, из которых состоят все тела. В газах расстояния между атомами и молекулами в среднем значительно больше размеров молекул. Силы отталкивания на больших расстояниях не действуют, поэтому газы легко сжимаются, а микрочастицы беспорядочно движутся с различными скоростями по всему объёму газа. Молекулы жидкости не только колеблются около равновесных положений, но и перескакивают из одного положения равновесия в соседнее, что является причиной текучести жидкости, её способности принимать форму сосуда. Молекулы и атомы в твёрдом теле и некоторых отверждённых жидкостях, напр. в стекле, колеблются около положений равновесия, в которых силы притяжения и отталкивания со стороны соседних микрочастиц уравновешены.

ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (температурное излучение) — электромагнитное *излучение* (см. 2), возникающее за счёт внутренней (тепловой) энергии излучающего тела (твёрдого, жидкого, газообразного). Т. и. является одним из видов теплопередачи от одного тела к др. Т. и. *абсолютно чёрного тела* (см.) представляет равновесное излучение.

ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ (термическое равновесие) — состояние термодинамической системы, при котором все её части имеют одну и ту же *температуру* (см.). Иногда под Т. р. понимают *равновесие термодинамическое* (см. (2)).

ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ — изменение размеров и формы тел при их нагревании. Различие в силах сцепления между молекулами тела в различных его *агрегатных состояниях* (см.) сказывается на величине Т. р. Твёрдые тела, молекулы которых сильно взаимодействуют, расширяются мало, жидкости расширяются больше, газы — сильнее всего. Т. р. тел при нагревании характеризуется температурным объемным коэффициентом термического расширения (для газов он равен $1/_{273}$), а для твёрдых тел наряду с ним вводится линейный коэффициент термического расширения. Существуют вещества (вода, чугун, висмут), которые в определённом интервале температур при нагревании сжимаются. Т. р. тел учитывается при

конструировании всех сооружений, установок, приборов, машин и т. д., работающих в переменных температурных условиях.

ТЕПЛОБÓЗ — автономный *локомотив* (см.), первичным двигателем которого является двигатель внутреннего сгорания (обычно дизель), энергия от которого передаётся через специальную электрическую, гидромеханическую или механическую передачу на колёсные пары экипажной части.

ТЕПЛОЁМКОСТЬ — физ. величина, характеризующая тепловые свойства тела и равная отношению количества теплоты, полученного телом при бесконечно малом изменении его состояния в каком-либо процессе, к вызванному им изменению температуры, т. е. теплоёмкость $C = dQ/dT$. Отношение теплоёмкости C к массе m тела называется удельной теплоёмкостью: $c = C/m$, а отношение теплоёмкости C к количеству вещества ν — молярной теплоёмкостью:

$$C_m \frac{C}{\nu} = CM,$$

где $\nu = m/M$, M — молярная масса вещества. Единицей теплоёмкости в СИ является *джоуль* (см.), отнесенный к *кельвину* (см.) (Дж/К).

ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ — движущаяся жидкость или газообразная среда в теп-



Отечественные тепловозы

ловых устройствах технологического назначения, используемые для переноса теплоты в процессе *теплообмена* (см.). В качестве Т. применяются: топочные газы, водяной пар, вода, водный раствор солей лития, ртуть, органические жидкости, жидкие калий, натрий и др.

ТЕПЛООБМЁН — самопроизвольный необратимый процесс распространения тепловой энергии от более нагретых тел или участков тела к менее нагретым без совершения работы. Существуют следующие виды Т.: *конвекция* (см.), *теплопроводность* (см.) и теплообмен с помощью излучения (см. *лучистое отопление*).

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ — один из видов *теплообмена* (см.), приводящий к выравниванию *температуры* (см.) внутри тела. Процесс передачи теплоты происходит без перемещения вещества этого тела (без *конвекции* (см.)) и без лучистого теплообмена. Наиболее высокой Т. обладают металлы и очень малой — газы. Механизм Т. зависит от природы и физ. состояния тела, он не связан с макроскопическим движением среды, а носит атомно-молекулярный характер.

ТЕПЛОРО́Д (теплотвор, флогистон) — «невесомое вещество», считавшееся (XVIII — 1-я половина XIX в.) входящим в состав каждого тела и являющимся причиной *теплоты* (см.) тел. М. В. Ломоносов отрицал существование Т. и высказал гипотезу о природе теплоты как о движении частиц материи.

ТЕПЛОТА́ — (1) энергетическая характеристика процесса теплообмена, при котором рассматриваемое тело получает (отдает) энергию. Т. в отличие от *внутренней* энергии является функцией процесса, а не состояния. Её количественной мерой служит *количество теплоты* (см. (4)), т.е. энергия, получаемая или отдаваемая телом (физ. системой) в результате *теплообмена* (см.) при условии неизменных внешних параметров системы (объёма и др.). Ко-

личество теплоты, как и *работа* (см.), является мерой изменения внутренней энергии тела (системы). Передаваемое системе количество теплоты зависит от того, каким способом система переходит из начального состояния в конечное, оно равно произведению *теплоёмкости* C (см.) тела в рассматриваемом процессе теплообмена на соответствующее изменение *температуры* ΔT (см. (1)) тела:

$$Q = C\Delta T.$$

Теплота выражается в единицах энергии: *джоулях* (см.) и *калориях* (см.). Понятие теплота используется в термодинамике и теплотехнике; (2) Т. **горения** — то же, что *теплота сгорания* (см. (8)); (3) Т. **кипения** — то же, что *теплота парообразования* (см. (5)); (4) Т. **парообразования** (теплота кипения) — количество теплоты, которое необходимо сообщить веществу при постоянных давлении и температуре, чтобы перевести его из жидкого состояния в газообразное (в пар). Теплота парообразования, рассчитанная на единицу массы вещества, называется удельной и выражается в Дж/кг; (5) Т. **плавления** — количество теплоты, которое необходимо сообщить твёрдому кристаллическому веществу при постоянном давлении, чтобы полностью перевести его в жидкое состояние. Такое же количество теплоты выделяется при кристаллизации (затвердевании) вещества. Т. плавления данного вещества (тела), отнесённая к его массе, называется удельной теплотой плавления и выражается в Дж/кг; (6) **растворения** (твёрдых тел в жидкости) — тепловой эффект процесса растворения вещества при постоянном давлении. Чтобы растворить твёрдое тело в жидкости, необходимо определённое количество теплоты. Это количество теплоты отнимается у жидкости, так что последняя в результате растворения охлаждается. (7) Т. **сгорания** (горения, калорийность, теплотворная способность) — количество теплоты (в джоулях или калориях),

выделяющееся при полном сгорании твёрдого, жидкого или газообразного топлива. Т. сгорания, отнесённая к единице массы или объёма топлива, называется удельной теплотой сгорания; для её измерения пользуются методами *калориметрии* (см.). Хим. состав топлива определяет его теплоту сгорания. Различают низшую и высшую Т. сгорания; низшая — меньше высшей на то количество теплоты, которое затрачивается на испарение воды, образующейся при сгорании топлива, а также воды, содержащейся в нём.

ТЕПЛОТЭХНИКА — научная дисциплина и отрасль техники, охватывающие методы получения теплоты, её преобразования в др. виды энергии, распределения, передачи и транспортирования, а также использования с помощью тепловых машин, аппаратов и устройств. Т. изучает также принципы действия, конструирования и эксплуатации паровых и водогрейных котлов, теплообменников, паровых машин, паровых и газовых турбин, двигателей внутреннего сгорания, реактивных двигателей и т. п.

ТЕПЛОФИКАЦИЯ — централизованное теплоснабжение жилых, общественно-коммунальных зданий и промышленных предприятий на основе комбинированной выработки теплоты и электроэнергии на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

ТЕПЛОХÓД — наиболее распространённый тип современного самоходного судна (морского или речного), приводимого в движение двигателем внутреннего сгорания (обычно дизелем) или газовой турбиной. Мощность главного двигателя передаётся на движитель непосредственно или через редуктор.

ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ (ТЭЦ) — паротурбинная электростанция, вырабатывающая и отпускающая потребителям электрическую энергию и теплоту, получаемую в результате использования отработавшего пара. ТЭЦ

используется для технологических процессов в промышленности, для отопления и бытовых нужд.

ТЕПЛОЭНЕРГÉТИКА — раздел энергетики, связанный с получением и преобразованием внутренней энергии топлива в различные виды энергии (механическую, электрическую и др.); один из разделов *теплотехники* (см.).

ТЕРА... — десятичная кратная приставка в наименованиях единиц, означающая увеличение исходной единицы физ. величины в 10^{12} раз; обозначение — Т. Напр., 1 ТН (тераньютон) = 10^{12} Н.

ТЁРБИЙ — хим. элемент, символ Tb (лат. Terbium), ат. н. 65, ат. м. 158,92, относится к лантаноидам. Серебристо-белый металл, плотность 8272 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1450 \text{ }^\circ\text{C}$. Используется для изготовления люминофоров, лазерных кристаллов, стекол, лаков, красок и др.

ТЕРМИНА́Л — (1) в информатике — абонентский пункт сети связи или вычислительной системы, служащий для доступа пользователя этой системы или сети к их ресурсам и для оперативного ввода и вывода информации; (2) Т. на транспорте — некое конечное сооружение, устройство или территория (напр., часть порта, конечная железнодорожная станция, международный аэропорт, грузовой автовокзал и др.), предназначенные для погрузки и выгрузки пассажиров, обработки контейнерных и пакетированных грузов, а также их таможенного досмотра; (3) оконечное устройство — устройство для оперативного взаимодействия пользователя или оператора в сети связи или вычислительной системы. Понятие охватывает большое число разнообразных устройств: от простейших телефонных аппаратов, телетайпов, дисплеев с клавиатурой до сложнейших многофункциональных абонентских пультов, в состав которых могут входить устройства ввода-вывода информации, устройства предварительной обработки и хранения информации. В зависимости от назначения и состава

устройств различают Т.: ввода-вывода, графические, дисплейные, управления процессами, простые и интеллектуальные, диалоговые и др.

ТЕРМЙСТОП — то же, что *терморезистор* (см.).

ТЕРМЙТ — механическая горючая смесь порошка алюминия или магния с оксидами различных металлов (обычно — с железной окалиной), способная при воспламенении (около 1300 °С) к интенсивному горению (за счёт кислорода оксидов металла) с выделением большого количества теплоты, при этом температура достигает 3000 °С. Т. применяется при *термитной сварке* (см.), в металлургии при производстве ферросплавов, как зажигательная смесь в зажигательных бомбах и снарядах.

ТЕРМЙТНАЯ СВÁРКА — способ образования неразъёмного соединения частей металлических изделий посредством их местного сплавления за счёт теплоты, получаемой при сгорании *термита* (см.). Этим способом соединяют провода, трубы, рельсовые стыки. Для горения термита используют специальные особо огнеупорные тигли.

ТЕРМЙЧЕСКАЯ ОБРАБО́ТКА — совокупность технологических операций, связанных с нагреванием, охлаждением и направленными на изменение свойств материалов в результате изменения их внутреннего или поверхностного строения. Особенно широкое промышленное распространение получила Т. о. металлов и металлических сплавов. (См. *закалка, нормализация, отжиг, отпуск, цементация*.) При производстве керамики применяются сушка, *обжиг* (см.), *спекание* (см.).

ТЕРМО... — начальная часть сложных слов, указывающая на принадлежность термина к *теплоте* (см.), *температуре* (см.). Напр., *термодинамика* (см.), *термометр* (см.).

ТЕРМОДИНА́МИКА — раздел физики, в котором изучают физ. и хим. (хим. тер-

модинамика) свойства макроскопических систем (тел и полей) без учёта их атомно-молекулярного строения, а также законы превращения тепловой энергии в др. виды энергии. С помощью Т. исследуют разнообразные явления природы (физ., хим. и т. д.) на основе фундаментальных принципов, называемых первым и вторым началами термодинамики (см. *законы термодинамики*).

ТЕРМОДИНАМЙЧЕСКАЯ СИСТЁМА — совокупность физ. тел, которые могут обмениваться между собой и с др. телами (внешней средой) энергией и веществом. Т. с. является любая система, состоящая из очень большого числа молекул, атомов, электронов и др. частиц, имеющих множество степеней свободы. Поведение такой системы описывается на основе *законов термодинамики* (см.), и её состояние характеризуется параметрами: объёмом, температурой, давлением, плотностью и т. д.

ТЕРМОДИНАМЙЧЕСКОЕ РАВНОБЁСИЕ — см. *равновесие термодинамическое* (2).

ТЕРМОМАГНЙТНЫЕ МАТЕРИА́ЛЫ — ферромагнитные сплавы, магнитная индукция которых изменяется почти линейно с изменением температуры в диапазоне от –60 до +170 °С и во много раз сильнее, чем, напр., магнитная индукция постоянных магнитов. Т. м. применяются в качестве магнитных шунтов или магнитных добавочных сопротивлений в различных магнитных цепях для компенсации изменения магнитного потока цепи, вызванных переменной температурного режима, напр. для стабилизации показаний магнито-электрических приборов при колебаниях температуры окружающей среды. Различают следующие Т. м.: никелемедные (калмаллои), железоникелевые (термаллои) и железоникелехромовые (компенсаторы).

ТЕРМО́МЕТР — прибор для измерения *температуры* (см.). Собственно температура тела не может быть изме-

рена непосредственно. Об её изменении судят по изменению др. его физ. свойств (объёма, давления, электрического сопротивления, ЭДС, интенсивности излучения и др.), однозначно с ней связанных. Любой метод измерения температуры связан с определением *температурной шкалы* (см.). Эти методы могут быть контактными и бесконтактными. Основным узлом всех Т. является чувствительный элемент, положенный в основу принципа действия прибора и определяющий его точность. Напр., в жидкостном Т. с изменением температуры регистрируется изменение объёма столбика жидкости (ртути, спирта и др.), в газовом Т. постоянного объёма изменение давления газа (обычно водорода), в Т. сопротивления используется свойство металлов и полупроводников при изменении температуры изменять свое электрическое сопротивление. Для определения высоких температур в технике применяют оптические *пирометры* (см.). Иногда применяют биметаллические Т.; их принцип действия основан на различии теплового расширения веществ, из которых изготовлены пластины их чувствительных элементов. Существуют и др. системы Т.

ТЕРМОПАРА — *термоэлемент* (см.) — датчик температуры, применяемый в устройствах для определения *температуры* (см.), системах управления и контроля или преобразовательных устройствах (см. *термоЭДС*).

ТЕРМОРЕЗИСТОР (термистор) — полупроводниковый *резистор* (см.), электрическое сопротивление которого сильно зависит от изменения *температуры* (см.). Т. применяется в качестве чувствительного *датчика* (см.) изменения температуры в измерительных устройствах, системах автоматизации и телемеханики.

ТЕРМОС — теплоизолированный сосуд для поддержания постоянной температуры помещаемого в него продукта при хранении и транспортировании. Т. изготавливаются по типу *Дьюара сосудов* (см.)

и герметически закрываются крышкой (пробкой).

ТЕРМОСТА́Т — аппарат в виде теплоизолированного сосуда, в ограниченном объёме которого длительно поддерживается постоянная температура с помощью автоматических регуляторов температуры или путём применения таких процессов, которые протекают при постоянной температуре (таяние льда, кипение воды и пр.). По роду нагревательной среды различают Т.: воздушные, жидкостные, солевые и криогидратные. Применяют их для физ.-хим., бактериологических и др. исследований, в радиоэлектронике, кинофототехнике и др. областях.

ТЕРМОХИ́МИЯ — раздел химии, изучающий тепловые изменения при хим. реакциях. Получаемые Т. данные и закономерности используют для расчётов тепловых балансов технологических процессов, что способствует выбору оптимальных хим. технологий. Тепловые эффекты хим. процессов не всегда могут быть определены экспериментально. В таких случаях их вычисляют косвенным путём с помощью *закона Гесса* (см.).

ТЕРМОЭДС (термоэлектродвижущая сила) — электрический ток, возникающий в замкнутой электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных металлов или полупроводников, спаи которых имеют различную температуру. Возникающая при этом ЭДС пропорциональна разности температур спаев и зависит от рода материала *термоэлемента* (см.) и температуры (см. *термопара*).

ТЕРМОЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЕ ЯВЛЁНИЯ — совокупность физ. явлений, обусловленных существованием взаимосвязи между тепловыми и электрическими процессами в металлах и полупроводниках. Причина такого явления — нарушение теплового равновесия в потоке носителей зарядов.

ТЕРМОЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ ГЕНЕРА́ТОР — устройство, в котором происходит

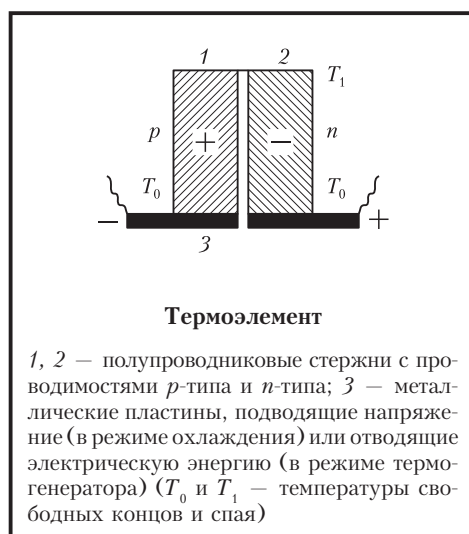
прямое преобразование тепловой энергии в электрическую, основанное на явлении *термоэлектронной эмиссии* (см.). КПД Т. г. существенно зависит от температуры нагрева *термоэлементов* (см.).

ТЕРМОЭЛЕКТРОННАЯ ЭМИССИЯ — испускание электронов нагретыми телами (эмиттерами) в вакуум или др. среду. Явление наблюдается при температурах, значительно превышающих комнатную; в этом случае часть электронов тела приобретает энергию, превышающую (или равную) *работу выхода электрона* (см. (3)). Т. э. используется в различных электровакуумных приборах (катоды) и термоэлектронных генераторах.

ТЕРМОЭЛЕМЕНТ (см. *термопара*) — источник электрической энергии постоянного тока, представляющий собой термочувствительную электрическую цепь, состоящую из спая двух разнородных неметаллических проводников или полупроводников, на свободных (не спаянных) концах которых возникает *термоЭДС* (см.), зависящая от разности температур спая и свободных (ненагретых) концов. Если через Т. пропускать ток от постороннего источника термоЭДС на спаях возникает разность температур (обратный термоэлектрический эффект). Т. используют в измерительной технике как *датчик* (см.) температуры (см. *термопара*), а также как основной элемент термоэлектронных генераторов и холодильников.

ТЕРМОЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ — реакции слияния лёгких атомных ядер (см. *реакции ядерные-5*) в более тяжёлые (реакции синтеза ядер гелия из изотопов водорода); они происходят при сверхвысоких температурах (десятки и сотни миллионов градусов) и сопровождаются выделением колоссальной энергии. Напр., при синтезе 1 г гелия из дейтерия и трития выделяется энергия $4,2 \cdot 10^{11}$ Дж. Такая же энергия выделяется при сжигании 10 т дизельного топлива. Слияние двух одноименно заряженных ядер водорода возможно только в том случае, если кинетическая энергия

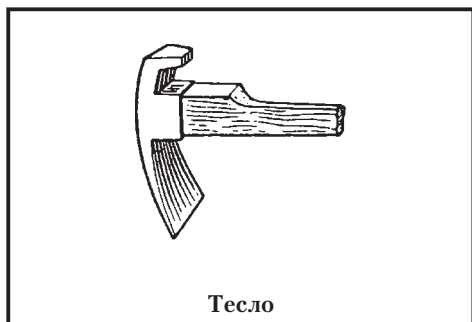
самых быстрых частиц достаточна для преодоления потенциальной энергии электростатического барьера отталкивания, равного примерно 10^{-14} м. Это возможно только при нагреве атомных ядер до очень высоких температур (порядка 10^8 К и выше). Только при такой температуре, существующей лишь в недрах горячих звёзд, для положительно заряженных ядер становится возможным преодолеть взаимодействие отталкивающих (кулоновских) сил и войти в сферу действия др., еще более мощных и уже притягивающих сил — *сил ядерных* (см.). В естественных условиях Т. р. происходят в недрах Солнца и др. горячих звёзд, являясь основным источником излучаемой ими энергии. Благодаря очень большим размерам и массам звёзд в них идеально решается проблема длительного удержания (в данном случае гравитационного) и термоизоляции высокотемпературной плазмы. В земных условиях искусственная Т. р. получена пока только в виде неуправляемой реакции при взрыве термоядерной (водородной) бомбы. Попытки создать управляемую Т. р. привели к изобретению *токамака* (см.), принципы действия которого считаются основой будущей энергетики. (См. *реактор ядерный-4*.)



ТЕРРИКОНИК — конусообразный отвал пустой породы на поверхности земли при шахте (руднике). По образующей Т. прокладывают наклонный рельсовый путь, по которому порода поднимается в опрокидных вагонетках с опрокидывающейся платформой или *скипах* (см.).

ТЁСЛА — единица магнитной индукции (см.) в СИ, обозначается Тл. 1 Тл равна магнитной индукции, при которой магнитный поток сквозь поверхность площадью 1 м^2 , перпендикулярную направлению поля, равен 1 Вб (см. *вебер*).

ТЕСЛО́ — плотничный инструмент, род топора с лезвием, расположенным перпендикулярно топорщику. Применяется при изготовления изделий с вогнутыми поверхностями (деревянных корыт,



Тесло

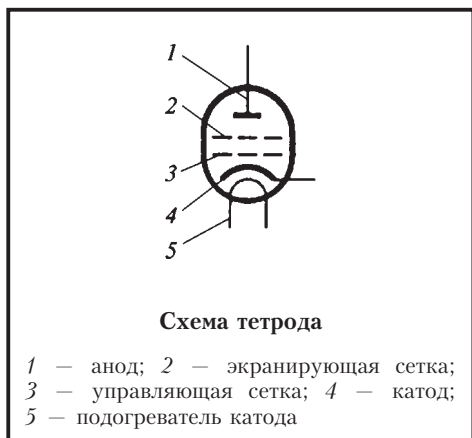


Схема тетрода

1 — анод; 2 — экранирующая сетка;
3 — управляющая сетка; 4 — катод;
5 — подогреватель катода

лотков и т. д.). Является также одним из древних видов оружия.

ТЕСТ — (1) пробное задание, испытание, исследование; (2) в **вычислительной технике** — контрольная программа для проверки работоспособности того или иного устройства ЭВМ (функциональный тест) или поиска и локализации обнаруженной неисправности (диагностический Т.).

ТЁСТЕР — установка или прибор для проверки работоспособности и локализации неисправностей в узлах радиоэлектронной аппаратуры, радио- и электротехнических установках и системах.

ТЕТРО́Д — четырёхэлектродная электровакуумная лампа, имеющая подогревной катод, анод и две сетки; первая, ближайшая к катоду сетка, является управляющей, а вторая — экранирующей. Служит приёмно-усилительной лампой или генераторной лампой на частотах до нескольких сотен мегагерц.

ТЕХНЕ́ЦИЙ — искусственно синтезированный радиоактивный хим. элемент, символ Тс (лат. Technetium), ат. н. 43, ат. м. 98,91. Т. получают в достаточных количествах при делении урана-235 в ядерных реакторах; удалось получить около 20 изотопов Т. Один из самых долгоживущих изотопов технеций-99 (период полураспада $2,12 \cdot 10^5$ лет). Металлический Т. в виде порошка имеет серый цвет, плотность 11487 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 2200^\circ\text{С}$. По хим. свойствам он близок к марганцу и особенно к рению. Применяется как ингибитор коррозии; является ценным конструкционным материалом в ядерной энергетике.

ТЕ́ХНИКА — (1) совокупность средств, устройств и приёмов, создаваемых и применяемых человеком в его производственной деятельности для повышения эффективности трудовых процессов (повышения производительности труда, его облегчения, обеспечения безопасности и др.) и обеспечения сферы обслуживания непроизводственных потребностей

общества. В своём развитии Т. опирается на фундаментальные достижения естественных наук, накопленные знания и профессиональный опыт и, в свою очередь, ставит перед наукой новые задачи. Современная Т. характеризуется высокими темпами автоматизации, интенсивным развитием энергетики, электроники, хим. технологии, широким использованием ЭВМ, робототехники, средств радио- и электросвязи, унификацией и стандартизацией и др.; **(2)** средства техники (машины, механизмы, приборы, устройства, орудия и инструменты той или иной отрасли производства и т. д.) применяются для воздействия на предметы труда при создании материальных и культурных ценностей, получения и преобразования энергии, хранения и переработки информации, создания материалов с заранее заданными свойствами, производства различных транспортных средств, выпуска техники бытового и культурного обслуживания, а также для решения оборонных задач (военная техника различного назначения) и др.

ТЭХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ — один из разделов *охраны труда* (см.), представляющий собой систему организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов, которые могут привести к травме или профессиональным заболеваниям. Т. б. тесно связана с производственной санитарией и направлена на создание производственных условий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (ТУ) — нормативно-технический документ, содержащий комплекс требований (совокупность всех показателей, норм, правил и положений) к *изделию* (см.), его изготовлению, контролю, приёмке и поставке; обычно разрабатываются на основе соответствующих стандартов или в до-

полнение к ним. ТУ является правовым документом, входящим в конструкторскую документацию.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ТЗ) — исходный технический документ для проведения различных исследований и проектирования новых *изделий* (см.) и сооружений. Как правило, в ТЗ указываются этапы проведения работ, разрабатываемая техническая документация, показатели качества и технико-экономические требования.

ТЕХНОЛОГИЯ — **(1)** комплекс практических методов и процессов или определённого сочетания последних, с помощью которых входящие в какую-либо сферу производства материалы и полуфабрикаты преобразуются в выходные, готовые, изделия (продукцию) путём направленного изменения свойств, состояния, формы и др.; **(2)** отраслевая наука какого-либо производства, задача которой выявление физ., хим., механических и др. закономерностей воздействия на сырьё, материалы и полуфабрикаты соответствующими орудиями, процессами, операциями производства с целью определения и использования наиболее эффективных Т.; **(3)** операции добычи, обработки, сборки, транспортировки, хранения, контроля, являющиеся частью общего производственного процесса. Такие Т. могут быть наукоёмкими, высокими, передовыми и т. п.

ТИГЕЛЬ — **(1)** сосуд из тугоплавких или огнеупорных материалов для плавки, варки или термообработки (сушки, обжига и др.) различных материалов, а также для проведения лабораторных хим. работ, связанных с термическими и др. воздействиями на различные материалы; **(2)** в **полиграфии** — массивная металлическая плита для прижимания бумаги к покрытой краской печатной форме в ручных печатных станках и тигельных машинах высокой печати.

ТНО... — начальная часть названий ряда хим. соединений, в молекулах которых

имеются атомы серы, напр. тиокислоты, тиосоли, тиоспирты и пр.

ТИПИЗА́ЦИЯ — разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для них технических характеристик (процессов).

ТИПОГРА́ФИЯ — полиграфическое (см. *полиграфия*) предприятие, выпускающее различные виды печатной продукции — газеты, книги, журналы и т. п.

ТИРАТРО́Н — *ионный прибор* (см.) тлеющего разряда (с холодным катодом) или несамостоятельного дугового разряда (с подогревным катодом), имеющий, кроме анода и катода, один или несколько управляющих электродов (сеток). В отличие от вакуумного триода сетка Т. управляет только его зажиганием, т. е. моментом зажигания газового *разряда* (см. (3)), а не силой анодного тока. Т. применяется главным образом в мощных электрических импульсных устройствах (в качестве *реле* (см.), в импульсных модуляторах и др.), в системах автоматического управления, в устройствах отображения информации (в качестве индикатора) и др.

ТИРЬ́СТОР — трёхэлектродный полупроводниковый прибор (полупроводниковый тиратрон) с четырёхслойной $p-n-p-n$ -структурой. Один электрод Т. является анодом, второй — катодом, третий — управляющим электродом. Т. — переключающий прибор с двумя устойчивыми состояниями, который может переключаться из закрытого состояния в открытое, и наоборот. Допустимые прямое и обратное рабочие напряжения составляют от десятков до сотен вольт. Т. используется в автоматике и энергетике, мощных управляемых выпрямителях и регулируемых электродвигателях и т. д.

ТИСЌИЙ — приспособление для зажима и прочного удержания заготовок или деталей между двумя губками (подвижной и неподвижной) в процессе механической обработки или сборки. Различа-

ют Т.: ручные, слесарные параллельные (закрепляются на верстаке), кузнечные (для грубых работ), машинные (закрепляются на столе станка), универсальные (для зажима деталей широкой номенклатуры) и др.

ТИТА́Н — хим. элемент, символ Ti (лат. Titanium), ат. н. 22, ат. м. 47,88; металл стального цвета, плотность 4505 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1671^\circ\text{C}$; обладает высокой коррозионной стойкостью благодаря образованию пассивирующей прочной оксидной плёнки из диоксида титана (TiO_2); растворяется только в плавиковой кислоте. Это очень твёрдый, прочный, ковкий, пластичный и лёгкий металл, получаемый восстановлением диоксида титана. Его важнейшие минералы — рутил, ильменит и др. Все жаропрочные и стойкие к агрессивным средам сплавы на титановой основе применяют в хим. машиностроении. Т. и его сплавы широко используют в космонавтике, авиации, судостроении и др. На основе диоксида титана изготавливают титановые белила — самую качественную бежево-белую краску.

ТИТАНИ́РОВАНИЕ — нанесение тонкого слоя *титана* (см.) на поверхность изделий (главным образом стальных) для повышения их коррозионной стойкости. Осуществляется конденсацией паров титана или диффузионным методом (нанесение титаносодержащей пасты с последующим отжигом).

ТИТР РАСТВО́РА — в аналитической химии — количество растворённого вещества в граммах, содержащееся в 1 мл раствора. Напр., Т. (титр) 0,001 означает, что в 1 мл раствора содержится 0,001 г растворённого вещества.

ТИТРИМЕТРИ́ЧЕСКИЙ АНА́ЛИЗ — совокупность методов количественного хим. анализа, основанных на измерении объёма раствора реактива известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом. В Т. а. используются различные типы хим. реакций: нейтрализации, окисле-

ния-восстановления, осаждения, комплексообразования. Конечную точку титрования обычно находят с помощью соответствующего хим. индикатора (по изменению цвета) или по резкому изменению какой-либо др. физ. характеристики исследуемого раствора.

ТИТРОВА́НИЕ — основной приём *титриметрического анализа* (см.), состоящий в постепенном прибавлении раствора реактива известной концентрации из бюретки к анализируемому раствору до окончания реакции *титрованного раствора* (см.). По объёму израсходованного титрованного раствора вычисляют количество определяемого вещества.

ТИТРО́ВАННЫЙ РАСТВО́Р — раствор точно известной концентрации (см. *титр раствора*), применяемый в *титриметрическом анализе* (см.).

ТКАНЬ ТЕХНИ́ЧЕСКАЯ — текстильная ткань из натуральных и хим. волокон, используемая как основной или вспомогательный материал для изготовления деталей машин, установок, сооружений, различных технических изделий в автомобильной, хим., резиновой и др. отраслях промышленности. Наиболее распространённые Т. т.: транспортёрные, ремённые, фильтровальные, ткани для парашютов, прокладок, искусственной кожи и т.п. Из таких тканей изготавливают брезенты, тенты, палатки, чехлы, клеёнки, автомобильные шины, огнестойкие изделия, некоторые виды защитной спецодежды, пожарные рукава и т. п.

ТОК — см. *ток электрический*.

ТОК АНО́ДА (ток анодный) — электрический ток в цепи *анода* (см.) электронной лампы. Внутри лампы — это поток электронов, летящих от катода к аноду, вне лампы — это ток, текущий через внешние участки анодной цепи.

ТОК БА́ЗЫ — ток, протекающий через вывод базы транзистора. Постоянный Т. б. иногда называют током смещения базы.

ТОК ДИФФУЗИО́ННЫЙ — электрический ток в полупроводнике, возникающий при диффузии носителей заряда из области, где их концентрация повышена, в направлении области с более низкой концентрацией.

ТОК ДРЕ́ЙФОВЫЙ — электрический ток в полупроводнике, обусловленный движением носителей заряда под действием электрического поля.

ТОК ИНДУКЦИО́ННЫЙ — электрический ток, возникающий вследствие электромагнитной *индукции* (см. (2)).

ТОК ИО́ННЫЙ — электрический ток, обусловленный движением ионов в междуэлектродном пространстве электровакуумного прибора.

ТОК КОЛЛЕ́КТОРА (коллекторный ток) — ток, протекающий через коллекторный $p-n$ -переход и вывод *коллектора транзистора* (см. (2)). Сила тока коллектора зависит от напряжения коллектора, силы тока (напряжения) базы в схеме с общим эмиттером, силы тока (напряжения) эмиттера в схеме с общей базой.

ТОК ЛИНЕ́ЙНЫЙ — электрический ток, протекающий в линейных проводах в *соединениях* (см. (2)) звездой и треугольником.

ТОК НАКА́ЛА — электрический ток, протекающий по катоду прямого накала или по подогревателю катода косвенного накала электровакуумного прибора.

ТОК НАСЫЩЕ́НИЯ — некоторое предельное значение силы тока, создаваемого в электронной лампе всеми эмиттируемыми катодом электронами (см. *термоэлектронная эмиссия*).

ТОК ОБРА́ТНЫЙ — электрический ток, проходящий в полупроводниковых приборах через $p-n$ -переход при приложении к нему обратного напряжения.

ТОК ОДНОФАЗ́НЫЙ — переменный ток в системе, представляющей собой одну электрическую цепь, питаемую источником с одной ЭДС.

ТОК ПЕРЕМЁННЫЙ — электрический ток, сила и направление которого периодически изменяются (обычно по синусоидальному закону). При этом максимальное значение силы тока называется его амплитудой, а скорость изменения направления во времени — частотой. Среднее значение силы синусоидального тока за период равно нулю. Ср. *ток постоянный* (см.).

ТОК ПОЛЯРИЗАЦИИ — ток, обусловленный смещением электрических зарядов при изменении *поляризации диэлектриков* (см. (4)).

ТОК ПОСТОЯННЫЙ — электрический ток, сила и направление которого остаются неизменными с течением времени. Источниками Т. п. являются: гальванические элементы, аккумуляторы, генераторы постоянного тока, а также выпрямительные устройства и преобразовательные установки. Ср. *ток переменный* (см.).

ТОК ПРОВОДИМОСТИ — то же, что *ток электрический* (см.), т. е. электрический ток, являющийся результатом упорядоченного движения заряженных частиц относительно среды (т. е. внутри макроскопических тел) в определённом направлении.

ТОК ПУЛЬСИРУЮЩИЙ — электрический ток, постоянный по направлению, но с изменяющейся силой тока; содержит постоянную и переменную составляющие. Такой ток, напр., дают выпрямители переменного тока. Для сглаживания пульсации применяют сглаживающие фильтры.

ТОК СЁТКИ (сеточный) — ток в цепи *сетки* (см.) электронной лампы, образованный электронами, вылетающими из катода и попадающими на сетку лампы.

ТОК СМЕЩЕНИЯ — физ. величина, пропорциональная скорости изменения напряжённости переменного электрического поля в диэлектрике или вакууме и характеризующая порождённое этими изменениями магнитное поле, но

в отличие от *тока проводимости* (см.) не связанная с переносом электрических зарядов.

ТОК ТЕМНОВОЙ — электрический ток, текущий в цепи фотоэлемента, фоторезистора, фотодиода, фотоэлектронного умножителя, электронно-оптического преобразователя при отсутствии света и облучения фотокатода.

ТОК ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — см. *термоЭДС*.

ТОК ТРЁХФАЗНЫЙ — система трёх однофазных переменных электрических токов одинаковой частоты, отличающихся друг от друга фазными углами, сдвинутыми на 120° . (См. *соединение (2) звездой и треугольником*.) Алгебраическая сумма трёх токов (напряжений) в каждый момент времени равна нулю. Т. т. является в современной энергетике основным видом электрического тока для генерирования, передачи и распределения электроэнергии. Преимущества Т. т.: а) возможность получения *вращающегося магнитного поля* (см.); б) постоянная мгновенная, а не пульсирующая мощность, в) экономия проводникового материала по сравнению с его расходом в условиях *однофазного* (см.) тока;

ТОК ФАЗНЫЙ — электрический ток, создаваемый одной фазной обмоткой источников трёхфазного тока, соединённых *звездой* (см.) или *треугольником* (см.).

ТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — упорядоченное движение электрических зарядов. За направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц: если ток создаётся отрицательно заряженными частицами (электронами), то его направление считают противоположным направлению движения частиц. Т. э. может создаваться движением *носителей заряда* (см. (2)) в проводнике (см. *ток проводимости*), движением заряженных частиц тел в вакууме или среде, не обладающей проводимостью (конвекционный электрический ток), движением свя-

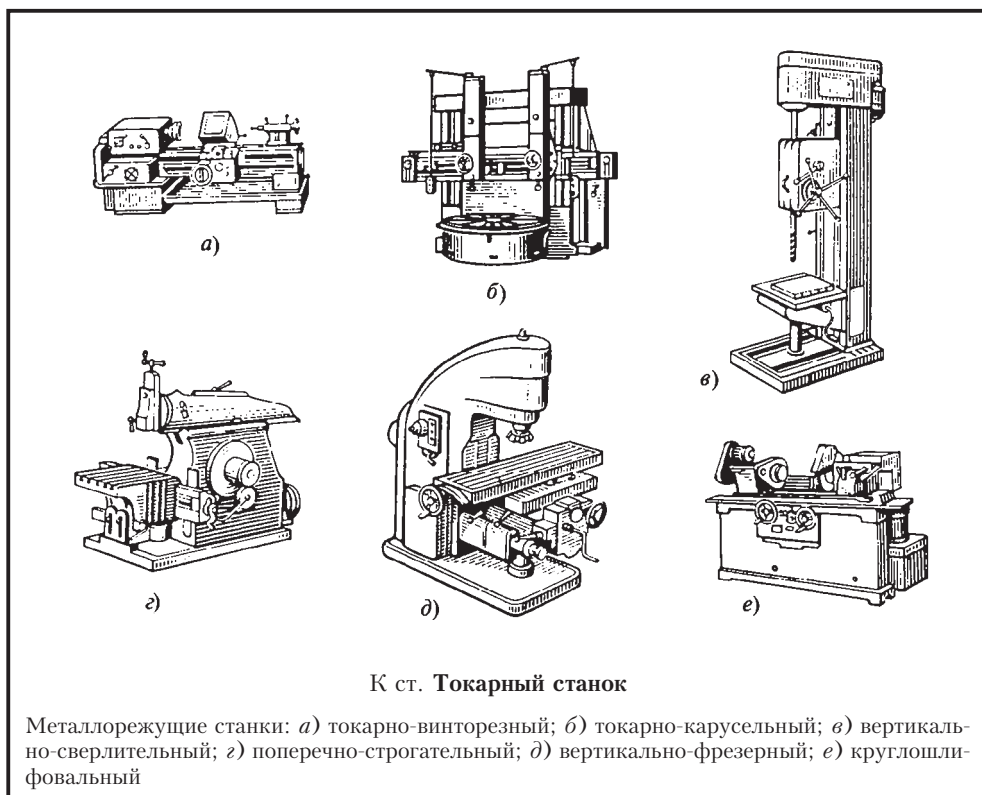
занных заряженных частиц в диэлектрике при изменении его поляризации (электрический ток поляризации) и др. Т. э. является источником магнитного поля. К количественным мерам Т. э. относятся *сила тока* (см.) и *плотность электрического тока* (см. (9)). О его наличии в проводниках можно судить не только по возникновению магнитного поля, но и по нагреванию проводников, хим. реакциям в растворах и расплавах веществ и электролитов, свечению газов.

ТОК ЭМИССИИ КАТОДА — электрический ток, отбираемый с катода в режиме *тока насыщения* (см.).

ТОК ЭМИТТЕРА — ток, протекающий через эмиттерный $p-n$ -переход и вывод *эмиттера* (см.) транзистора. Постоянный Т. э. равен сумме постоянных *токов коллектора* (см.) и *базы* (см.).

ТОКАМАК (сокращённо от «тороидальная камера с магнитными катушками») — установка для управляемого термоядерного *синтеза* (см. (6)), представляющая собой вакуумную тороидальную ловушку, на которую надеты катушки, создающие сильное тороидальное магнитное поле, предназначенное для создания и удержания высокотемпературной *плазмы* (см. (1)).

ТОКАРНЫЙ СТАНОК — старейший и наиболее распространённый тип *станка* (см.), предназначенный для наружной и внутренней механической обработки тел вращения путём снятия стружки с заготовок из металлов или др. материалов с целью получения необходимых формы, точности, размеров и чистоты поверхности, заданных чертежом детали. На Т. с. производят точение поверхностей, нарезание резьб, сверление, зенкерование



и развёртывание. Станок состоит из трёх основных механизмов: двигательного, передаточного и исполнительного. Главное движение (вращательное) осуществляет заготовкой, движение подачи (поступательное) — режущим инструментом. Различают Т. с. винторезные, револьверные, карусельные, многорезцовые, лобовые, специальные и др.

ТО́КИ ВИХРЕВЫ́Е — см. *вихревые токи*.

ТО́КИ ФУКО́ — см. *вихревые токи*.

ТОКОПРИЁМНИК — скользящее или катящееся устройство, посредством которого создаётся контакт и производится съём электрического тока с контактного провода или рельса при движении электрифицированного подвижного транспорта. По условиям работы и конструктивному исполнению различают Т.: пантографные (см. *пантограф-3*), дуговые, штанговые, рельсовые. Пантографы применяют на электроподвижных составах магистральных железных дорог и на городских трамваях; дуговые и штанговые Т. используют на трамваях, штанговые — только на троллейбусах. Рельсовый Т. распространён на метрополитенах.

ТОЛ — то же, что *тринитротолуол* (см.).

ТОЛКА́ТЕЛЬ — деталь машины или механизм, передающий движение др. детали, устройству или системе. Область применения различного типа Т. в технике и производстве обширна — от элементов автоматики до рудничного транспорта для проталкивания вагонеток под загрузку и разгрузку или для проталкивания слитков или заготовок по поду кузнечной печи и др. Величина рабочего хода толкателя колеблется от нескольких миллиметров до 1500 мм, соответственно изменяются скорость и мощность подачи усилия.

ТОЛКА́Ч (транспортный) — (1) **на железной дороге** — локомотив в хвосте поезда, назначаемый в помощь ведущему головному локомотиву на перегоне с за-

тяжным подъёмом. Управление поездом осуществляется с ведущего локомотива подачей условных звуковых сигналов или по радиосвязи; (2) **буксир-толкач** — буксирное судно со специальной опорной конструкцией в носовой части для толкания впереди расположенного несамоходного плавсредства (баржи, др. судна, потерявшего ход и др. плавучих объектов). Буксировка толканием экономически выгоднее буксировки на тросе из-за резкого снижения сопротивления воды (нет ударов струй воды, отбрасываемых буксировщиком в носовую часть головной баржи, толкач движется в попутном потоке, уменьшается влияние дрейфа и т. п.).

ТОЛУО́Л (метилбензол), $C_6H_5CH_3$ — органическое соединение, углеводород ароматического ряда. Бесцветная подвижная жидкость с характерным запахом. Для Т. характерны реакции замещения. Его получают из продуктов коксования углей (каменноугольной смолы). Т. — очень важное сырьё для производства взрывчатых веществ (см. *тринитротолуол*), многих красителей и лекарственных препаратов, используется как растворитель.

ТОЛЬ — кровельный и гидроизоляционный материал, получаемый пропиткой кровельного картона дёгтевыми продуктами.

ТОМАСИ́РОВАНИЕ (томасовский процесс) — процесс производства томасовской стали в *конвертере* (см.) с основной (большей частью доломитовой) огнеупорной футеровкой. В отличие от *бессемерования* (см.) процесс передела фосфористого чугуна (получаемого из доменной печи) в литую сталь осуществляется путём донной продувки сквозью жидкий чугун окислительной газовой смеси под давлением. Фосфор в виде оксидов переходит из чугуна в шлак (томасшлак), который используется в качестве фосфорного удобрения. В случае применения чистого кислорода получают сталь, превосходящую по качеству даже мартеновскую. В настоящее время

Т. вытеснено кислородно-конвертерным процессом.

ТОМПА́К — медно-цинковый сплав (латунь), содержащий от 88 до 97% меди и обладающий высокой коррозионной стойкостью. Т. хорошо сваривается со сталью, его применяют для изготовления биметалла сталь — латунь, деталей холодильного оборудования и др. Благодаря золотистому цвету его используют для изготовления художественных изделий, знаков отличия и фурнитуры.

ТОН — акустический сигнал или звук определённой частоты.

ТОНА́РМ — держатель головки звукоснимателя, обеспечивающий возможность её перемещения по грампластинке от края к центру по заданной траектории.

ТОННЕ́ЛЬ — см. *туннель*.

ТО́ПКА — часть печи или котельного агрегата, в объёме которой происходит процесс сжигания тем или иным способом поданного *топлива* <см.>, а энергия высокотемпературных топочных газов в дальнейшем используется для производства механической и электрической энергии или для различных теплообменных технологических целей. По характеру организации процесса сгорания твёрдого, жидкого и газообразного топлива различают Т. слоевые и камерные (факельные и циклонные, или вихревые).

ТО́ПЛИВО — органические горючие вещества, издавна используемые как источники тепловой и световой энергии, а также как ценное хим. сырьё. По способу получения Т. разделяют на естественное (полезные ископаемые) и искусственное, а по агрегатному состоянию — на твёрдое, жидкое и газообразное. К твёрдым природным Т. относятся каменный уголь, торф, горючие сланцы, дрова и др., а к искусственным — кокс, древесный уголь и др.; к жидким Т. относятся нефть и её синтетические продукты (керосин, бензин, мазут, дизельное топливо и др.), к газообразным — природные

и промышленные углеводородные газы (доменный, генераторный, газ коксовых печей и др.). Свойства Т. зависят главным образом от его хим. состава. Практическая ценность Т. определяется количеством теплоты, выделяющейся при его полном сгорании. Например, при сжигании 1 кг древесины выделяется теплоты 10,2 МДж/кг, каменного угля — 22 МДж/кг, бензина — 44 МДж/кг. Для сопоставления разных видов Т. и суммарного учёта его запасов принята равной учёта — условное Т., для которого низшая теплота сгорания принята единица 29,3 МДж/кг (7000 ккал/кг). Др. важная характеристика Т. — его жаропроизводительность, оцениваемая значением максимальной температуры, которую можно получить при полном сгорании на воздухе. Напр., максимальная температура при сгорании дров не превышает 1600°C, каменного угля — 2050°C, бензина — 2100°C. Выделенная при сгорании тепловая энергия используется непосредственно в различных технологических процессах, на транспорте и быту или трансформируется в др. виды энергии. Однако при этом образуются продукты горения (сажа, диоксид углерода, оксиды серы и азота и др.), которые выбрасываются в атмосферу и наносят экологический урон. Термин «топливо» применяют также к др. материалам, служащим источником энергии, напр. ракетное Т., ядерное Т. и др.

ТОРЕ́Ц — (1) крайняя грань стержня, бруса или детали, перпендикулярная их геометрической оси; (2) поверхность разреза древесины поперёк волокон (поперёк ствола).

ТО́РИЙ — естественный долгоживущий радиоактивный хим. элемент, символ Th (лат. Thorium), ат. н. 90, ат. м. 232,03; светло-серый тугоплавкий металл, плотность 11724 кг/м³, $t_{пл} = 1750^\circ\text{C}$. Главным источником Т. служит минерал монацит. Т. — важный материал атомной энергетики. Под действием нейтронов природный торий превращается в ядер-

ное горючее уран-233. Т. применяют для легирования магниевых и др. сплавов, которые необходимы для ракетной техники и авиации. Диоксид тория используется как огнеупорный материал, который плавится при 3200°C и химически очень стоек.

ТОРМОЖЕНИЕ — уменьшение скорости движения транспортных и грузоподъёмных средств, технологических машин и деталей различных механизмов. Принцип введения сил (моментов) сопротивления движению и поглощения кинетической энергии движущихся тел лежит в основе работы разнообразных конструкций *тормозов* (см.). Наряду с механическим Т. на электровозах, в поездах метро, в троллейбусах и др. машинах с электроприводом широко применяют электрическое Т. путём создания тормозного электромагнитного момента (для чего используют динамическое или рекуперативное Т. и Т. противовключением). Напр., при необходимости замедления движения электропоезда машинист переключает электродвигатели в генераторный режим. Движущийся по инерции состав приводит в движение ставшие генераторами электродвигатели, которые вырабатывают электрический ток и возвращают его в питающую сеть. На это затрачивается кинетическая энергия движения, и состав, замедляя ход, останавливается.

ТОРМОЗ — механизм или комплекс устройств, создающих искусственное сопротивление поступательному либо вращательному движению транспортных средств, механизмов и машин с целью регулирования скорости или их полной остановки. По способам создания тормозной силы различают Т.: фрикционные (осуществляющие торможение силами трения) и динамические (когда тормозная сила создаётся взаимодействием электромагнитных полей), по свойствам систем управления — автоматического и неавтоматического действия. Т., применяемые в транспортных машинах (автомобилях, локомотивах и т. д.), обычно

расположены на колёсах и реже — на одном из валов трансмиссии (центральный Т.); подразделяются на колодочные, ленточные, дисковые. Приводы Т. бывают механические (в т. ч. и ручной), гидравлические, пневматические и электрические. *Торможение* (см.) летательных аппаратов при ведении ими воздушного боя, пикировании на цель, посадке и т. п. осуществляется тормозными щитками, а при посадке — колёсами шасси, аэродинамическими тормозами, тормозными парашютами и др. устройствами. Для торможения космических аппаратов при переводе их на орбиты планет с траекторий подлёта, с одной орбиты на др. или посадке на поверхность планет используются тормозные ракетные двигатели.

ТОРПЕДА — самодвижущийся самоуправляемый и самонаводящийся на цель подводный снаряд сигарообразной формы, несущий в головной части боевой заряд (обычный или ядерный) для поражения кораблей, разрушения причалов, доков и др. объектов. Торпедами вооружены подводные лодки, надводные корабли, торпедные катера, самолёты, вертолёты. Часть пути до цели современные Т. могут проходить над водной поверхностью (ракета-торпеда для борьбы с подводными лодками и надводными кораблями). Скорость подводного хода достигает 90 км/ч, глубина действия может превышать 400 м.

ТОРРИЧЕЛЛИЕВА ПУСТОТА — безвоздушное пространство в верхней части трубки ртутного барометра между запаянным её концом и уровнем ртути.

ТОРСИОННАЯ ПОДВЁСКА — см. *подвеска транспортных средств* (в).

ТОРФ — осадочная органогенная порода, состоящая из неполностью разложившихся растительных остатков, продуктов распада растительных тканей в виде потерявшего клеточную структуру тёмного аморфного органического вещества (гумуса) и минеральных примесей. В естественном состоянии относительно одно-

родная по составу и окраске масса чёрного или коричневого цвета. Т. является полезным ископаемым; он используется в качестве местного топлива в котельных, на теплоэлектроцентралях и электростанциях, а также как минеральное удобрение, химсырьё, подстилочный и теплоизоляционный материал и др.

ТОЧЕНИЕ (токарная обработка) — технологический процесс обработки резанием наружных, внутренних и торцовых поверхностей тел вращения, а также спиральных и винтовых поверхностей с помощью *резцов* (см.).

ТОЧИЛО — (1) искусственный или естественный абразивный камень (см. *абразивы*) в форме бруска или диска (точильный круг), служащий для заточки инструмента; (2) простейший станок с абразивным кругом для ручной заточки резцов и др. инструментов.

ТОЧКА — (1) **координат** — определённое место в пространстве, на плоскости, на земной поверхности или каком-либо участке (см. *система координат*); (2) **Т. люминофорная** — точечный участок катодоллюминофора одного из основных цветов, свечение которого возбуждается электронным пучком на экране электроннолучевой трубки; (3) **Т. материальная** — понятие, вводимое в механике для обозначения объекта, который рассматривается как Т. (простейший неделимый элемент геометрического пространства), имеющая *массу* (см.). В квантовой теории поля и космомикрофизике материальные Т. могут не иметь массы покоя (см. *фундаментальные частицы*, см. *фотон*); (4) **Т. мёртвая** — крайнее положение поршня в поршневой машине, при котором силы, действующие на поршень, не вызывают вращения вала (его скорость равна нулю). Различают верхнюю Т. мёртвую, соответствующую наибольшему удалению поршня от вала, и противоположную ей — нижнюю Т. мёртвую, когда поршень имеет наименьшее удаление от вала. При этих положениях поршня оси кривошипа и шатуна составляют одну прямую;

(5) **Т. рабочая** — Т. на характеристике электронного прибора, соответствующая отсутствию переменного напряжения на его электродах. Выбор Т. рабочей определяется заданным режимом работы лампы (в пределах прямолинейной части характеристики либо с выходом за её пределы); (6) **Т. радионавигационная** — пункт с известными координатами и размещённой в нём радиоаппаратурой, излучающей или принимающей используемые в радионавигационной системе сигналы; относительно него определяется положение подвижного объекта; (7) **Т. росы** — температура, до которой надо охладить воздух при неизменном давлении для того, чтобы *пар* (см.), находящийся в воздухе, достиг состояния насыщения. Т. росы — одна из характеристик *влажности воздуха* (см.). Конденсирующийся пар выступает в виде росы на поверхности твёрдых тел. В присутствии центров конденсации (пыли) образуется туман. При относительной влажности 100% фактическая температура воздуха совпадает с Т. росы; (8) **Т. тройная** — Т. на термодинамической *диаграмме* (см.) состояния, соответствующая равновесному сосуществованию в однокомпонентной системе трёх фаз — кристаллической, жидкой и газообразной (напр., лёд, вода и водяной пар). Температура, соответствующая Т. тройной воды, равна 0,01 °C (273,16 K); (9) **Т. фазового состояния** — температурный предел, при котором вещество из одного физ. состояния переходит в др. (Т. замерзания, кипения, плавления и др.) (см. *температура* (3—11, 13—15)); (10) **Т. Кюри** — см. *Кюри точка* (2).

ТОЧНОСТЬ — степень приближения истинного значения рассматриваемых параметров изделия, вещества, системы или процесса к истинному или теоретическому номинальному значению. Различают следующие виды Т.: а) *воспроизведения информации* — мера качества передачи сообщения по каналу связи; характеристика информации, содержащейся в сигнале на выходе канала связи, относительно сигнала на его вхо-

де; б) измерений — характеристика качества *измерения* (см.), отражающая степень близости его результатов к истинному значению измеряемой величины (см. *погрешности измерений-2*); в) механизмов — степень приближения зависимостей, существующих между движениями звеньев и частей *механизмов* (см.), к проектным. Т. тем больше, чем меньше *ошибки* (см.) механизмов; г) обработки — характеристика качества обработанной поверхности изделия согласно требованиям чертежа и технических условий (см. *классы точности-2*); д) систем автоматического управления — степень приближения действительного выходного сигнала *системы автоматического управления* (см.) к требуемому. Разность между действительным и требуемым выходными сигналами называется ошибкой. Установившаяся ошибка отработки постоянного сигнала после окончания переходного процесса называется статической, а текущая ошибка отработки

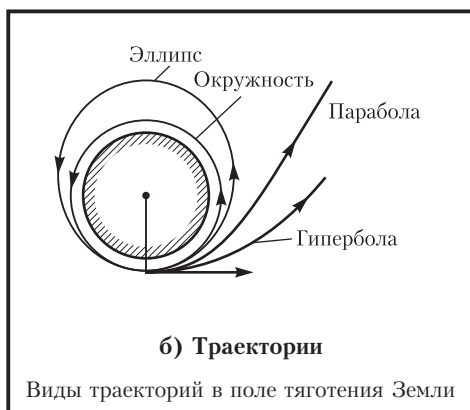
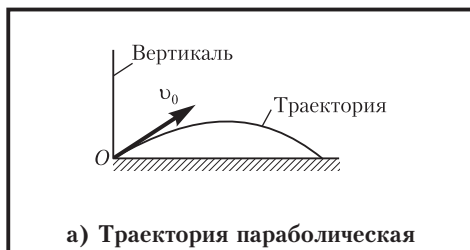
переменного сигнала — динамической; е) ЭВМ — значение максимальной погрешности результата вычислений.

ТРА́ВЕРСА — горизонтальная балка, опирающаяся на вертикальные стойки, или поперечная перекладина, прикрепляемая к опорам.

ТРАВЛЁНИЕ — хим. обработка (обычно растворами кислот и др.) или электрохим. растворение поверхности твёрдых тел (металлов, стекла, дерева и др.) с целью удаления оксидов с поверхности металла, изменения внешнего вида, рельефа или цвета материала, выявления на поверхности др. вида структуры, а также для доведения металлических заготовок до требуемых размеров и формы. Различают Т.: технологическое (удаление окалины, изготовление печатных плат и интегральных схем, типографских клише и др.), структурное (выявление особенностей макро- и микроструктуры кристаллических материалов, выявление дефектов в кристаллах, диагностика рудных материалов и др.) и художественное, когда Т. металла заменяет трудоёмкую ручную гравировку, а путём Т. плавиковой кислотой или растворами её солей на стекле получают сложные композиции рисунки или матовую поверхность и др.

ТРАЕКТО́РИЯ — непрерывная линия, описываемая материальной *точкой* (см. (3)) при её движении в пространстве или относительно выбранной *системы отсчёта* (см.) (см. рис. а); в зависимости от формы различают Т. прямые и криволинейные (см. рис. б). Т. точек твёрдого тела зависит от действующих на точку сил, начальных условий движения, от выбранной системы отсчёта, от закона движения тела. Определение Т. имеет важное значение как при теоретических исследованиях, так и при решении многих практических задач.

ТРАК — деталь *гусеницы* (см.) трактора (см. рис.), танка, вездехода или др. машины, имеющей *гусеничный ход* (см.); представляет собой фигурную стальную

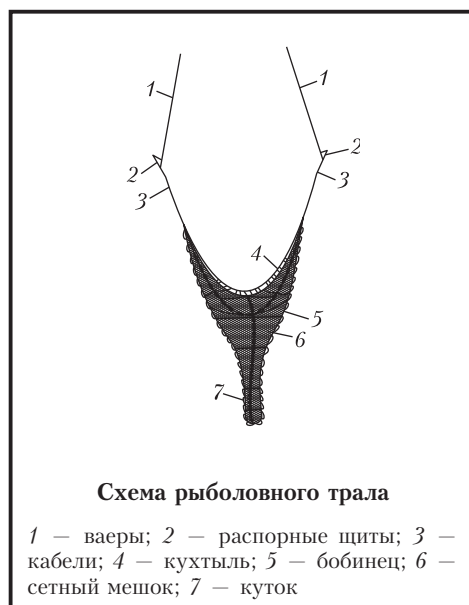
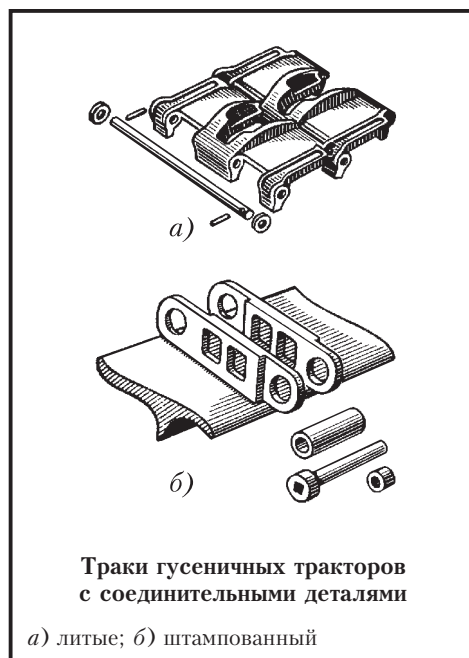


пластину с выступающими гребнями для сцепления с грунтом.

ТРА́КТОР — (1) самоходная колёсная или на *гусеничном ходу* (см.) машина для буксирования прицепных или навесных устройств, дорожных орудий, повозок или для тяги сельскохозяйственных машин-орудий, транспортировки срубленных деревьев, а также для привода стационарных машин и др.; (2) **Т. сварочный** — аппарат для дуговой сварки, установленный на самоходной тележке, которая перемещается вдоль свариваемых кромок.

ТРАЛ — (1) **гидрографический** — устройство для исследования морских и речных фарватеров, промеров глубин и обнаружения подводных препятствий на определённой глубине, а также для собирания со дна водной флоры и фауны; (2) **Т. минный** — средство для обнаружения и уничтожения морских и наземных мин. По назначению Т. подразделяются на минные Т.-искатели, -разрядители и -уничтожители, по способу воздействия на мины — на контактные и неконтактные. В зависимости от носителя различают Т. минные: а) **авиационные** — вертолётные комбинированные магнитоакустические средства уничтожения мин с воздуха путём воздействия на них создаваемым электромагнитным полем; б) **корабельные** — буксируемые *тралщиком* (см.) специальные системы для обнаружения, обозначения и уничтожения мин. Тралащая часть контактного Т. представляет собой удерживаемый на заданной глубине стальной трос, на котором размещены специальные кошки или захваты, резаки или патроны, воздействующие на трос или цепь, соединяющую морскую мину с её якорем (минрепом). При подходе троса Т. к минрепу мины последний подсекается или подрывается, мина всплывает и уничтожается огнём артиллерии. Неконтактные мины уничтожаются путём воздействия на их взрыватели искусственно созданных физ. полей (акустических, гидродинамических, электромагнитных и комбинированных);

в) **танковые** — танк, оборудованный навесным оборудованием, предназначенным для преодоления противотанковых минных заграждений. Делятся на кат-



ковые (основаны на передаче давления стальных катков на мину нажимного действия), ножевые (выпахивающие) и комбинированные; **(3) Т. рыболовный** (см. рис.) — орудие для лова рыбы на различной глубине, представляющее собой большую конусообразную сеть с открытым узким отверстием, которую с помощью стальных тросов буксирует *траулер* (см.).

ТРАЛЬЩИК — боевой корабль, предназначенный для поиска, обнаружения, уничтожения морских мин и проводки кораблей (судов) за *тралами* (см. (2)) через минные заграждения. Различают Т.: морские, базовые, рейдовые, речные; оснащаются они корабельными тралами, гидроакустической и др. аппаратурой, зарядами для подрыва мин, дистанционными управляемыми аппаратами для поиска и уничтожения донных мин.

ТРАМВАЙ — городская наземная электрическая железная дорога, а также поезд этой дороги, состоящий из одного (моторного) или нескольких цельнометаллических вагонов. Т. приводится в движение электродвигателями посто-

янного тока. Энергию двигатель получает от контактной сети напряжением 500—700 В через *токоприёмник* (см.), установленный на крыше вагона (или контактный ролик); обратным проводом служат рельсы.

ТРАНЗИСТОР — **(1)** *полупроводниковый прибор* (см.), предназначенный для усиления, генерирования, коммутации и преобразования электрических колебаний различных частот. Представляет собой монокристалл германия, кремния, арсенида галлия, фосфида галлия или др. полупроводников с двумя или более $p-n$ -переходами (см. *переход-3*, 5, 7, 11—14) и тремя или более выводами (эмиттер, база, коллектор, затвор). Эмиттер — источник носителей зарядов (электронов в $n-p-n$ -триоде и «дырок» в $p-n-p$ -триоде), база — управляющий электрод, коллектор — электрод, собирающий носители зарядов. Т., действие которых основано на переносе как основных, так и неосновных *носителей заряда* (см. (2)), называют *биполярными* (см. рис.). Наряду с ними широко распространены *униполярные* Т., в которых работают носители тока одного знака — только электроны или только «дырки». Условные графические обозначения на схемах Т. разных структур различаются лишь тем, что стрелка, символизирующая эмиттер, у Т. структуры $p-n-p$ обращена к базе, а у Т. $n-p-n$ — от базы. Стрелка эмиттера показывает направление тока через Т. Управляющий электрод *униполярного* (полевого) Т. называется *затвором* (см. (4)). К семейству Т. относятся также фототранзисторы, двухбазовые диоды и др. Технология *интегральных микросхем* (см.) позволяет получать на одной пластине кристалла большое количество Т. различной структуры; **(2)** *портативный радиоприёмник*, собранный на полупроводниковых приборах — Т.

ТРАНС... — первая часть сложных слов, означающая: **(1)** движение через какое-либо пространство, пересечение его, напр. *трансатлантический*; **(2)** *следование*

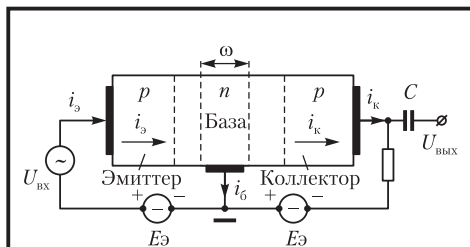


Схема биполярного транзистора

$i_э, i_б, i_к$ — сила тока в цепи соответственно эмиттера, базы, коллектора; $E_э$ — то же в цепи эмиттера; $E_к$ — источник постоянного напряжения в цепи коллектора; ω — ширина базы транзистора; $U_{вх}$ — входное напряжение; $U_{вых}$ — выходное напряжение; R — нагрузочный резистор; C — разделительный конденсатор; p — область проводимости дырочного типа; n — область проводимости электронного типа

за чем-либо, расположение по ту сторону чего-либо, напр. в химии — трансураны — радиоактивные элементы, расположенные в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* (см.) после урана.

ТРАНСЛЯТОР — программа ЭВМ, предназначенная для автоматического перевода текста программы с одного формального языка *программирования* (см.) на др. или с конкретного языка программирования на машинный язык. Первый из этих языков называют входным, второй — выходным. Т. является одним из основных средств автоматизации программирования.

ТРАНСЛЯЦИЯ — (1) проведение вне-студийных радио- и телепередач (с места событий — из театров, со стадионов и т. п.), а также передача местной радиостанцией или телевизионной станцией программ, поступающих из др. городов по линиям междугородной связи; (2) процесс приёма электрических сигналов и последующей их передачи в направлении от источника к приёмнику, осуществляемый в промежуточных пунктах тракта связи; (3) перевод описания программы ЭВМ с одного языка программирования на др. (см. *транслятор*); (4) устаревшее обиходное название проводного вещания.

ТРАНСМЬССИЯ — (1) совокупность устройств или систем, служащая для *передачи* (см. (1)) крутящего момента и распределения механической энергии от одного двигателя между потребителями (станками, барабанами, сепараторами и т. п.); (2) то же, что *силовая передача*-2; (3) совокупность передач в автомобилях, тракторах и др. самоходных машинах, передающие движение от двигателя к ведущим колёсам и позволяющие изменять величину и направление крутящего момента. В состав Т. входят следующие механизмы: сцепление, коробка передач, карданная передача, главная передача, дифференциал, полуоси.

ТРАНСМЬТТЕР — передающее телеграфное устройство, в котором кодовые

комбинации знаков текста телеграммы, представленные в виде отверстий на перфорированной бумажной ленте, автоматически преобразуются в серии импульсов электрического тока, посылаемых в линию связи.

ТРА́НСПОРТ — (1) одна из древних и важнейших областей общественного материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов производственного и непроизводственного назначения. Различают Т.: *наземный* (городской и междугородный — трамвай, троллейбус, автомобильный, железнодорожный, гужевой и др.), *подземный* (метро, шахтный, рудничный и т. п.), *водный* (речной и морской), *воздушный* (см. *авиация*), *трубопроводный* (см. *трубопровод*). По назначению Т. подразделяется на следующие виды: а) Т. общего пользования, обслуживающий сферу обращения и население, б) промышленный (внутрицеховой, внутризаводской и внешний — автомобильный, железнодорожный и др.); в) личного пользования (автомобиль, мотоцикл, велосипед, лодка, яхта, катер и др.); (2) общее название речных и морских судов для перевозки каких-либо грузов или пассажиров. В военное время могут привлекаться для перевозки воинских грузов и войск.

ТРАНСПОРТЁР — (1) то же, что *конвейер* (см.); (2) военная машина для перевозки пехоты и грузов (бронетранспортёр).

ТРАНСПОРТІР — инструмент для измерения угловых градусов и вычерчивания углов; имеет вид полукруга, разделённого градусными делениями на 180 частей, центр круга находится на линейке, которая снабжена поперечной масштабной линейкой.

ТРАНСУРА́НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (трансураны, заурановые элементы) — радиоактивные *химические элементы* (см.), расположенные в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* (см.) после урана и имеющие атомные номера больше 92. Большинс-

тво известных Т. э. (93—115) принадлежит к числу актиноидов. Все их изотопы имеют период полураспада значительно меньший, чем возраст Земли, поэтому они практически отсутствуют в природе. Найдены только ничтожные количества двух природных трансуранов — *нептуния* (см.) и *плутония* (см.), все остальные получены посредством различных ядерных реакций. С ростом атомного номера искусственно полученного элемента время жизни такого изотопа быстро уменьшается, составляя у последних из открытых Т. э. секунды и доли секунды.

ТРАНСФОРМАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ — статическое (без движущихся частей) электромагнитное устройство, служащее для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток др. напряжения той же частоты. Принцип его действия основан на явлении взаимной *индукции* (см. (1)). Трансформатор состоит из одной (см. *автотрансформатор*) или нескольких обмоток (катушек) в виде намотанного на каркас изолированного провода, которые размещают на магнитопроводе из тонких пластин специальной (трансформаторной) стали. Обмотка, потребляющая электроэнергию и соединённая с её источником, называется *первичной*, а все остальные обмотки — *вторичными*, и к ним подключаются приёмники электроэнергии или линии электропередачи. Переменный ток, текущий по первичной обмотке, создаёт вокруг неё и в магнитопроводе переменное магнитное поле, пересекающее витки вторичной обмотки, возбуждая в ней переменную ЭДС. В *повышающем* Т. э., на выходе которого увеличивается электрическое напряжение, вторичная обмотка содержит витков больше, чем первичная, поэтому и напряжение на ней больше, чем на первичной. В *понижающем* Т. э., наоборот, вторичная обмотка содержит меньше витков, чем первичная, поэтому и напряжение на ней меньше. (См. *коэффициент трансформации*-9.) В соответствии с видом преобразуемо-

го тока различают одно- и трёхфазные трансформаторы, которые используются при передаче электрической энергии на большие расстояния, в электрических и электронных промышленных и бытовых устройствах, при измерении сильных переменных токов (трансформаторы тока) или высоких напряжений (трансформаторы напряжений). Мощность трансформаторов — от долей вольт-ампера до сотен мегавольт-ампер; преобразуемые напряжения — от долей вольта до сотен киловольт. КПД трансформаторов достигает 98—99,5%, снижение обусловлено потерями на нагрев *вихревыми токами* (см.). Основные типы трансформаторов: силовые, высоковольтные, измерительные, импульсные, согласующие, фидерные и др.

ТРАПЕЦИЯ — выпуклый четырёхугольник, у которого две противоположные стороны (основания) параллельны, а две др. (боковые) непараллельны. Расстояние между параллельными сторонами называется высотой трапеции, а отрезок, соединяющий середины боковых сторон трапеции, — её *средней линией* (см.). Трапецию, у которой боковые стороны равны, называют равнобедренной.

ТРАУЛЕР — морское промысловое судно для лова *тралом* (см.) рыбы и мелких морских животных и их первичной обработки (разделки, мойки, просола, заморозки и т. д.). На Т. устанавливают траловую лебёдку, линии для разделки и обработки улова, морозильные камеры и др. оборудование, а также навигационные приборы, средства радиосвязи и т. п.

ТРАФАРЕТ — пластина из металла, картона, целлулоида и др. материалов с рядом прорезей, составляющих в совокупности определённый рисунок или надпись, подлежащие воспроизведению на какой-либо поверхности. Т. применяют в малярном деле при расписывании стен, потолков, а также для маркировки тары (ящиков, бочек) — нанесения на них номеров, указателей, надписей и др.

ТРАФИК — поток информации в сети передачи и приёма данных.

ТРЕЙЛЕР — многоосный прицеп с большим числом колёс малого диаметра, металлической платформой и откидными трапами. Предназначен для перевозки тяжеловесных (до 100 т) неделимых грузов. Иногда снабжается механизмами для погрузки и разгрузки.

ТРЕК — след, оставляемый заряженной частицей в веществе, регистрируемый так называемыми трековыми *детекторами* (см.).

ТРЕКБОЛ — устройство, которое применяется в переносных компьютерах и служит заменой мыши. Имеет колесо, которое пользователь вращает для перемещения курсора, и две кнопки рядом с ним.

ТРЕЛЁВКА (трелевание) — подтаскивание к лесовозным дорогам заготовленной на лесосеке древесины целыми стволами деревьев с необрубленными сучьями, иногда — в виде брёвен или др. сортиментов. Процесс осуществляется трелёвочными тракторами или лебёдками (с тросами).

ТРЕНАЖЁР — моделирующее учебно-тренировочное устройство с соответствующим программным обеспечением, предназначенное для отработки навыков и умений управлять конкретным техническим объектом (автомобилем, самолётом, космическим кораблём, танком, электровозом и т. п.) в различных условиях. Т. воспроизводят статические и динамические характеристики объектов, визуальную обстановку, различные физ. факторы (шумы, перегрузки, вибрации, освещённость и др.), которые сопровождают реальное управление, а также имитируют экстремальные ситуации, требующие грамотного профессионального решения. Различают Т.: специализированные, универсальные, комплексные, групповые, автономные, встроенные и др. Т. позволяют не только профессионально подготавливать операторов, но и обеспечивают контроль качества деятельности обучаемого. Применение Т. даёт возможность сократить

сроки освоения новой техники, снизить стоимость обучения операторов, поддерживать на должном уровне их навыки и умения, повысить эффективность использования эксплуатируемой техники, экономить её моторесурс, горючее, смазочные и др. материалы.

ТРЁНИЕ — (1) **внешнее** — сопротивление относительному перемещению соприкасающихся тел, возникающее в месте их контакта. *Сила трения* (см.) всегда направлена вдоль поверхности соприкосновения в сторону, противоположную движению. Она всегда меньше силы нормального давления. На значение силы Т. влияют сдвигивающая (нормальная) сила, свойства материалов трущихся тел, относительная скорость перемещения тел, шероховатость их поверхности, наличие или отсутствие смазки (жидкостное и сухое Т.). Т. внешнее сопровождается выделением теплоты, электризацией тел, их разрушением и др. По кинематическому признаку различают следующие виды Т.: а) **качения** — возникает, когда тело катится по опоре и при этом скорости соприкасающихся тела и опоры одинаковы по значению и направлению по крайней мере в одной точке контакта. Т. качения значительно меньше Т. скольжения; б) **скольжения** — проявляется при таком движении тела, когда одна и та же точка одного тела соприкасается со следующими одна за др. точками др. тела. При этом скорости тел в точке касания различны по значению и (или) направлению. Т. скольжения значительно меньше Т. покоя; в) **покоя** — проявляется в том случае, когда тело, находившееся в состоянии покоя, приводится в движение под действием сдвигающей силы; (2) **Т. внутреннее**: а) в **твёрдых телах** — совокупность различных процессов, происходящих внутри твёрдого тела и приводящих к необратимому поглощению механической энергии, полученной телом при его деформировании, т.е. к её превращению во *внутреннюю энергию* (см.). Т. внутреннее определяют различными путями: по изменению температуры тела при деформации, по

амплитудам свободных и вынужденных колебаний при различных частотах, по затуханию упругих волн; б) в жидкостях и газах — сопротивление жидкости (газа) перемещению одного слоя жидкости (газа) относительно др. (См. *вязкость*.) При нагревании жидкости Т. внутреннее уменьшается. В газе Т. внутреннее значительно меньше, чем в жидкости, при повышении температуры оно увеличивается. Явление Т. внутреннего в газах находит применение в футболе, теннисе и др. видах спорта при выполнении спортсменами закручивания мяча в процессе удара или броска, в результате чего мяч летит по криволинейной траектории и даже может достаточно резко изменить направление движения.

ТРЕУГО́ЛЬНИК — (1) простейшая плоская геометрическая фигура, состоящая из трёх точек, не лежащих на одной прямой, и трёх отрезков, попарно соединяющих эти точки. Точки называются вершинами Т., а отрезки — его сторонами. Углами Т. (точнее, его внутренними углами) называются три угла, каждый из которых есть совокупность двух *лучей* (см.), исходящих из вершины Т. и проходящих через две др. вершины. Высотой Т., опущенной из данной вершины, называется перпендикуляр, проведённый из этой вершины к прямой, содержащей противоположную сторону Т. Часто вместо слова «треугольник» используется *символ* (см.) \triangle , напр. $\triangle ABC$. В зависимости от вида углов Т. бывает остроугольным (все углы острые), прямоугольным (один из углов прямой) и тупоугольным (один угол тупой). В зависимости от сторон Т. подразделяются на разносторонние (все стороны различны), равносторонние, или правильные (все стороны равны, откуда следует, что и все углы равны), и равнобедренные (две стороны равны). Сумма углов Т. равна 180° согласно геометрии Евклида. Т. может быть вписанным, если все три его вершины лежат на данной окружности, или описанным, когда все три его стороны касаются одной и той же

окружности, расположенной внутри Т.; (2) способ электрического *соединения* (см. (2)) трёхфазной цепи.

ТРЕ́ХФА́ЗНАЯ ЦЕПЬ — электрическая цепь переменного тока, в которой действуют три синусоидальных напряжения, имеющих одинаковые амплитуды и частоты и сдвинутые по фазе относительно друг друга на 120° . Электрическая цепь может быть получена путём соединения трёх цепей переменного тока по схеме *звезды* (см.) или *треугольника* (см.).

ТРИБ (трибка) — зубчатое колесо с малым числом зубьев (от 6 до 16), составляющее одно целое со своей осью вращения. Применяется в механических часах и др. механизмах точной механики.

ТРИБОЭЛЕКТРИ́ЧЕСТВО — электрические заряды, возникающие при трении друг о друга двух тел. Электризуются оба тела, причём приобретаемые ими заряды равны по модулю и противоположны по знаку. Явление возникает во многих производственных процессах (при прядении, полёте самолёта и др.) и может привести к опасному накоплению статических зарядов.

ТРИ́ГГЕР — импульсное спусковое устройство, состоящее из двух активных элементов (электронных ламп, транзисторов и т. п.), находящихся сколь угодно долго в одном из двух устойчивых состояний равновесия и переключаемых скачкообразно из одного равновесного состояния в противоположное при каждом воздействии внешнего управляющего сигнала. Т. используется в качестве поляризованного реле, запоминающей ячейки, счётчика, логического элемента в технических средствах автоматики и вычислительной техники.

ТРИГОНОМÉТРИЯ — раздел математики, изучающий зависимость между сторонами и углами треугольника, а также свойства *тригонометрических функций* (см.) и связь между ними.

ТРИ́ММЕР — (1) в авиации — небольшая вспомогательная рулевая аэродина-

намическая поверхность, шарнирно закреплённая в хвостовой кромке рулей и элеронов самолёта; служит для облегчения управления летательным аппаратом. Т. уменьшают усилия, передающиеся на педали и штурвал из-за изменения положения рулей и элеронов в полёте; они отклоняются в сторону, противоположную отклонению основных рулей, автоматически или по команде пилота; **(2) Т. в деревообделке** — лесопильный станок с несколькими дисковыми пилами для поперечной распиловки досок, реек, горбылей и др. на нужные размеры по длине. Пилы (диаметром от 400 до 1000 мм) располагаются на одной оси. Пиломатериалы транспортируются к пилам обычно цепным конвейером; **(3) Т. — метательный конвейер** — передвижная погрузочная машина для сыпучих грузов, отбрасывающая перемещаемый груз в сторону на расстояние до 30 м; **(4) Т. в радиотехнике** — подстроечный конденсатор небольшой переменной ёмкости, применяемый для выравнивания начальной ёмкости при сопряжении контуров в радиоаппаратуре. По виду диэлектрика Т. делятся на воздушные, слюдяные и керамические.

ТРИНИТРОТОЛУОЛ (тол, тротил) — нитросоединение ароматического ряда; слабо растворимые в воде кристаллы светло-жёлтого цвета. Малочувствителен к тепловым и механическим воздействиям. Температура вспышки около 290 °С. Сильное бризантное *взрывчатое вещество* (см.), скорость детонации 7000 м/с. Применяется для снаряжения боеприпасов и во взрывном деле, а также как составная часть некоторых порохов. Продукты взрыва токсичны.

ТРИОД — электронная лампа с тремя электродами: термоэлектронным катодом, управляющей сеткой и анодом. Используется как приёмно-усилительная лампа или генераторная лампа малой, средней и большой мощности. Распространены Т. миниатюрные и сверхминиатюрные.

ТРИПЛЕКС — разновидность безосколочного стекла, состоящего из двух плоских стеклянных листов, склеенных между собой прозрачной полимерной плёнкой. Благодаря этому при механических повреждениях Т. только растрескивается, но не даёт отлетающих осколков. Применяется для остекления транспортных средств, скафандров и др.

ТРИТИЙ — сверхтяжёлый радиоактивный *изотоп* (см.) водорода с массовым числом 3; символ Т или ^3H . Период полураспада — 12,262 года; при распаде испускает мягкие бета-частицы. Т. используют как горючее в термоядерных бомбах и в ядерной энергетике. Кроме того, он применяется как радиоактивная «метка» в различных научных исследованиях. (См. *тритон*.)

ТРИТОН — ядро атома *третия* (см.), обозначается ^3H . Состоит из одного протона и двух нейтронов. Масса 3,01646 а. е. м. Используется как бомбардирующая частица в ускорителях заряженных частиц.

ТРОЙНАЯ ТОЧКА — см. *точка тройная* (8).

ТРОЙНИК — фасонная деталь трубопроводов (отопления, водогазоснабжения и др.), имеющая три коротких патрубка с внутренней резьбой для герметичного присоединения к трубопроводу ответвления под углом.

ТРОЛЛЕЙ (троллей) — силовой контактный провод, по которому проходит электрический ток для питания тяговых электродвигателей.

ТРОЛЛЕЙБУС — вид городского безрельсового транспорта, а также местная самоходная машина, приводимая в движение с помощью электрической тяги и питанием электродвигателей через контактную сеть от подвешенных (троллейных) проводов. Т. объединяет в себе экологические преимущества *трамвая* (см.) с преимуществами автобу-

са (возможность обгона, лёгкость и бесшумность хода на шинах и др.).

ТРОЛЛЕЙБЌЗ — грузовой *троллейбус* <см.>. Грузоподъёмность — от 5 до 25 т, скорость до 60 км/ч.

...ТРОН — традиционное окончание названия электровакуумных приборов и пр. устройств, напр. магнетрон, синхрофазотрон.

ТРОПОПАЌЗА — промежуточный переходный слой между *тропосферой* <см.> и *стратосферой* <см.>. Его толщина может колебаться от нескольких сотен метров до 2 км.

ТРОПОСФЁРА — нижний, основной слой *атмосферы* <см.> Земли, в котором сосредоточено более 80% всей массы атмосферного воздуха, где возникают основные погодные явления. В Т., где содержится почти весь водяной пар атмосферы, образуются облака, формируются все виды осадков, развиваются циклоны и антициклоны. На практике она широко исследуется с помощью аэродинамических летательных аппаратов.

ТРОС — общее название прочных и гибких судовых, такелажных и грузоподъёмных *канатов* <см.> и верёвок, изготавливаемых из натуральных растительных и синтетических хим. волокнистых материалов, а также из стальной проволоки диаметром от 0,2 до 3 мм.

ТРОТЌЛ — то же, что *тринитротолуол* <см.>.

ТРОТЌЛОВЫЙ ЭКВИВАЛЁНТ — количественная характеристика энергии *взрыва* <см.> ядерного боеприпаса. Обычно выражается массой тротила, энергия взрыва которой равна энергии взрыва данного ядерного боеприпаса — в тоннах, килотоннах и мегатоннах. Ядерный взрыв 1 кг урана-235 эквивалентен по количеству выделившейся энергии хим. взрыву 20 000 т *тротила*. (См. *тринитротолуол*.)

ТРУБА — пустотелое изделие, преимущественно постоянного кольцевого сече-

ния и длиной значительно превышающей его диаметр. Т. служат для перемещения жидких, газообразных и твёрдых тел в различных технических устройствах. Промышленно их изготавливают из металлов (чугуна, стали, меди, латуни и др.), керамики, асбоцемента, железобетона, пластмасс, стекла, резины и др., единичные экземпляры — из жести, кирпича, дерева и др. По способу изготовления различают Т.: со швом (сварные, паяные, клёпанные) и бесшовные (литые, получаемые прокаткой и волочением). По назначению Т. делятся на бурильные, нефтегазопроводные, водопроводные, дымогарные, газовые, канализационные, капиллярные (см. *капилляр*) и др. Т. разного диаметра используют для изготовления различных *трубопроводов* <см.> и строительных конструкций; (1) Т. *аэродинамическая* — см. *аэродинамическая труба*; (2) Т. *дымовая* — см. *дымовая труба*.

ТРУБКА — (1) *Вентури* — устройство для определения расхода или скорости жидкостей и газов в *трубопроводах* <см.>, представляющее собой два соединённых усечёнными вершинами конуса. В месте сужения проходного сечения скорость потока возрастает, а давление соответственно уменьшается, что регистрируется манометрами на входе конуса и в самом узком сечении трубопровода; (2) Т. *газосветная* — вид *газоразрядного источника света* <см.>; представляет собой стеклянную Т., заполненную неоном, аргоном или др. газами с добавкой ртути. Цвет свечения зависит от природы заполняющего газа; неон светится оранжево-красным светом, аргон — синим и т. д. Применяют в рекламном, декоративном и сигнальном освещении; (3) Т. *измерительная* — прибор, используемый в гидроаэродинамике для измерения скорости потока жидкости или газа и его направления, а также для измерения расхода жидкости или газа; принцип его действия основан на определении *давления в потоке* <см. (3)>. Такие приборы применяют для измерения относительных скоростей

движения самолётов и судов. В авиации широко применяют трубку Пито в качестве приёмника давления, который соединён с указателем скорости; действие прибора основано на одновременном измерении полного и статического давлений в какой-нибудь точке потока. Скорость самолёта или вертолётa относительно воздуха называется приборной;

(4) **Т. кимберлитовая** (трубка взрыва) — вертикальный, расширяющийся кверху трубообразный канал диаметром 25–800 м, образующийся при прорыве вулканических газов к поверхности земли. Обычно заполнена кимберлитом (ультраосновная магматическая горная порода, состоящая из минералов оливина и флогопита) — главным источником алмазов, пиропса, ювелирного циркона, поделочного хризолита; (5) **Т. осциллографическая** — приёмная электронно-лучевая Т. для преобразования электрических сигналов в их видимое графическое изображение на люминесцентном экране; (6) **Т. рентгеновская** — см. *рентгеновская трубка*; (7) **Т. телефонная** — конструктивный узел телефонного аппарата в виде Т. с вмонтированными в неё *микрофоном* (см.) и *телефоном* (см. (2)); (8) **Т. электронно-лучевая** — электронно-лучевой прибор для преобразования электрических сигналов в видимое изображение или оптических изображений в телевизионные сигналы. Различают Т.: запоминающие, индикаторные, кодирующие, передающие, приёмные, проекционные (для получения изображения на внешнем экране методом оптической проекции с её экрана), фоторегистрирующие, цветные и др.

ТРУБО... — начальная часть сложных слов, указывающая на принадлежность к *трубам* (см.). Напр., *труборез* (см.), *трубопровод* (см.) и др.

ТРУБОПРОВОД — непрерывная линия герметично соединённых между собой *труб* (см.) с арматурой (краны, задвижки, фильтры и др.), предназначенная для транспортирования жидкостей, газов, сыпучих материалов и др. под

действием разности давлений (напоров) в различных сечениях. В зависимости от транспортируемого продукта различают: газопровод, нефтепровод, маслопровод, водопровод, пульпопровод, воздухопровод и т. п.

ТРУБОРЁЗ — ручной инструмент для резки труб с помощью режущих дисковых роликов.

ТРЮМ — пространство в корпусе судна между самой нижней палубой и днищем или вторым дном, разделяемое поперечными переборками на отдельные отсеки, оборудуемые и используемые в соответствии с назначением судна и его размерами. В Т. размещают судовые силовые установки и механизмы (машинный трюм), грузы (грузовой трюм), судовые запасы (пресная вода, топливо и др.) и т. д.

ТЎБУС — (1) трубка, в которой заключены *окуляры* (см.) микроскопа; (2) футляр для ношения и хранения чертежей, бумаги большого формата в свёрнутом виде.

ТУГОПЛАВКИЕ МЕТАЛЛЫ — условно выделенные металлы V и VI групп *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.), а также платиновые металлы, обладающие высокой температурой плавления (выше температуры плавления железа — 1539 °C), напр. вольфрам (3410 °C), тантал (2996 °C), молибден (2620 °C), ниобий (2500 °C), рутений (2250 °C), платина (1769 °C) и др.

ТУГОПЛАВКИЕ ОКСИДЫ — соединения металлов с кислородом, имеющие высокую температуру плавления. Кроме простых Т. о. (образованных одним металлом), в технике применяют сложные оксиды, состоящие из двух и более различных оксидов металлов в виде твёрдых растворов или хим. соединений. Примеры Т. о.: Al_2O_3 , BeO , HfO_2 , MgO и др. Многие из них широко применяются в радиотехнической, металлургической, хим., ядерной и др. отраслях промышленности, а также в ракетной и космической технике.

ТУГОПЛАВКИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ — хим. соединения металлов, обладающих высокими температурами разложения в твёрдом состоянии без участия жидкой фазы, с бором (бориды), углеродом (карбиды), азотом (нитриды), кремнием (силициды), кислородом (см. *тугоплавкие оксиды-2*). Высокотемпературные и тугоплавкие соединения разделяют на металлоподобные и неметаллические. К этим соединениям относятся также интерметаллиды (хим. соединение металла с металлом), сульфиды (соединения металлов с серой), фосфиды (соединения фосфора с металлами), а также хим. соединения бериллия, алюминия и магния с бором, углеродом, азотом и кремнием, имеющие температуру плавления (или разложения) до 2500°C. Многие из них обладают высокой стойкостью против действия кислот, нагретых химически агрессивных газов, расплавленных металлов и солей.

ТУЛИЙ — хим. элемент, символ Tm (лат. Thullium), ат. н. 69, ат. м. 168,93; относится к лантаноидам, имеет один стабильный изотоп тулий-169. Встречается в природе в виде небольших примесей в некоторых минералах. Т. — серебристо-белый металл, плотность 9330 кг/м³, $t_{пл} = 1545^\circ\text{C}$. Искусственно получаемый радиоактивный изотоп тулий-170 применяется в медицине для рентгенодиагностики и в технике для дефектоскопии.

ТУМАН — (1) *аэрозоль* (см.) с капельно-жидкостной дисперсной фазой; образуется из пересыщенных паров в результате *конденсации* (см. (1)). Напр., масляный туман — смесь смазочного масла со сжатым воздухом, образуемая при распылении масла и используемая для смазки; (2) в *атмосфере* — скопление водяных капелек или ледяных кристаллов в приземном слое. Возникает при охлаждении воздуха от поверхности земли или в результате испарения с тёплой воды в холодный воздух. Понижает горизонтальную видимость до 1 км и менее, иногда — до нескольких метров. Является одним из неблагоприятных гидро-

метеофакторов, отрицательно влияющих на безопасность полётов и мореплавания, наземного и речного транспорта.

ТУННЁЛЬ (тоннель) — горизонтальное или наклонное подземное или подводное инженерное сооружение в виде прохода значительной протяжённости, предназначенное для проезда транспорта, пропускания воды, прокладывания городских коммуникаций, прохождения пешеходов, размещения производственных предприятий и т. д. К транспортным Т. относятся железнодорожные, автодорожные, судоходные, пешеходные и Т. *метрополитена* (см.). Т. сооружают в гористых местностях, в городах и в некоторых случаях, когда возведение мостов невозможно, под водой (под руслами рек, под озёрами, проливами и т. д.). Глубина заложения Т., его длина, очертание в плане, форма и размеры поперечного сечения зависят от геологических, топографических, климатических условий и его назначения.

ТУННЁЛЬНЫЙ ДИОД — полупроводниковый *диод* (см.), изготовленный из очень низкоомных материалов, в котором носители заряда проходят сквозь потенциальный барьер за счёт *туннельного эффекта* (см.), что приводит к появлению на его вольтамперной характеристике диода участка с отрицательным сопротивлением (в котором увеличение напряжения вызывает уменьшение силы тока, и наоборот).

ТУННЁЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ (туннелирование) — квантово-механическое явление, заключающееся в преодолении микрочастицей *потенциального барьера* (см.), когда её полная энергия меньше высоты барьера. Т. э. обусловлен волновыми свойствами микрочастиц и влияет на течение *термоядерных реакций* (см.). На этом эффекте основано действие *туннельного диода* (см.).

ТУПОЙ УГОЛ — *угол* (см.), больший своего смежного угла; он всегда больше прямого угла, но меньше развёрнутого.

ТУРБИДИМЕТРИЯ — метод количественного анализа мутных растворов с помощью Т. (напр., Т. Вагнера), позволяющих определить в проходящем свете концентрацию вещества по поглощению света взвесью частиц, находящихся в анализируемом растворе, или путём сравнения оптической плотности с прозрачным бесцветным и прозрачным окрашенным раствором, находящихся в специальных кюветах.

ТУРБИНА — первичный двигатель с вращательным движением рабочего органа — *ротора* <см.> и непрерывным рабочим процессом, преобразующий в механическую работу кинетическую энергию подводимого рабочего тела (воды, пара, газа). Конструктивно Т. состоит из двух рядов изогнутых лопаток, один из которых размещён в неподвижном корпусе, а второй — на вращающемся роторе. Каждый такой ряд называется *ступенью* <см. (1)> Т., а сама Т. — одно- или многоступенчатой. Рабочее тело по неподвижным направляющим лопаткам поступает к лопаткам ротора и давит на них, заставляя ротор вращаться. В зависимости от того, какое рабочее тело обеспечивает это вращение, Т. на гидравлические (гидротурбины), паровые и газовые. Г и д р а в л и ч е с к а я Т. — лопаточная машина, приводимая в движение потоком речной воды. Обычно гидротурбины строят только в стационарном исполнении для привода тихоходных генераторов электрического тока на *гидроэлектростанциях* <см.>. Паровая Т. является основным быстроходным *двигателем* <см. (2)> на *тепловой электростанции* <см. (6)> и *атомной электростанции* <см.>; эти Т. могут быть стационарными и транспортными (судовые). Потенциальная энергия водяного *пара* <см. (2)>, находящегося в паровом котле под высоким давлением, превращается в кинетическую энергию вращающегося вала — привода электрогенератора. См. *паросиловая установка*. Газовая Т. — часть газотурбинного двигателя (ГТД), в лопаточном аппарате которого происходит отбор энергии от

сжатого и нагретого газа и преобразование её в механическую энергию вращения ротора. Нагревание сжатого газа может происходить в камере сгорания, ядерном реакторе и др. Газовую Т. широко используют в качестве авиационных двигателей, на судах для вращения гребных винтов, на электростанциях, в отдельных случаях — на локомотивах, а также для глубокого охлаждения и сжижения некоторых газов (воздуха, водорода, кислорода, гелия и др.). В последнем случае такие Т. называют турбодетандерами. По принципу действия различают Т. активные (свободоструйные) и реактивные (напороструйные). Т. отличаются высокой экономичностью, лёгкостью ввода в работу, компактностью и надёжностью. Благодаря этому они практически вытеснили из мировой энергетики поршневые паровые машины.

ТУРБО... — первая часть сложных слов, указывающая на отношение какой-либо машины или устройства (электрогенератора, насоса, двигателя, компрессора, буровой установки и др.) к *турбине* <см.>, от которой они приводятся в действие.

ТУРБОХОД — быстроходное транспортное судно, имеющее в качестве главной энергетической установки газовую или паровую *турбину* <см.>.

ТУРБУЛЕНТНОЕ ТЕЧЕНИЕ — вид течения жидкости (или газа), при котором их малые объёмные элементы совершают неустойчивые движения по сложным беспорядочным траекториям, что приводит к интенсивному перемешиванию слоёв жидкости (или газа). Т. т. возникает в результате потери устойчивости *ламинарного течения* <см.>, когда отношение сил *инерции* <см.> к силам *вязкости* <см.> (так называемый критерий (число) Рейнольдса) превзойдёт некоторое критическое значение, характерное для определённых конкретных условий. (См. *турбулентность*.)

ТУРБУЛЕНТНОСТЬ — физ. явление, возникающее во многих видах течений

жидкостей и газов и заключающееся в том, что в этих течениях образуются многочисленные вихри различных размеров, характер движения которых приводит к их перемешиванию и пульсациям скоростей, температуры и давлений во времени. Поэтому возникают силы, препятствующие течению, — этим *турбулентное течение* (см.) отличается от *ламинарного течения* (см.). При турбулентных течениях движущиеся тела испытывают значительно большее сопротивление, что приводит к значительным потерям энергии. Если при ламинарном течении сопротивление пропорционально скорости потока, то при турбулентном оно приблизительно пропорционально квадрату скорости. Сопротивление потоку, т. е. сила, действующая на помещённое в поток твёрдое тело (самолёт, птица, корабль, дельфин и т. д.), складывается из разности давлений перед телом и за ним и силы трения на поверхности тела. Большинство видов течения жидкостей и газов турбулентно как в природе (движение воздуха в земной атмосфере, воды в реках, морях и океанах, плазмы в атмосферах Солнца и др. звёзд, в космических туманностях и т. п.), так и в технических устройствах (трубах, каналах), в пограничных слоях около твёрдых тел — летательных аппаратов, подводных и надводных судов и др., а также в следах за такими телами и т. п. Т. в значительной мере определяют электрическое состояние атмосферы, затухание звуков, мерцание звёзд и др.

ТУРБУЛИЗАТОРЫ — пластинки, имеющие сечения в форме обтекаемого тела (аэродинамический профиль); их устанавливают в ряд под различными углами к направлению воздушного потока обычно на крыльях летательных аппаратов, где может возникнуть срыв потока пограничного слоя, приводящий к возникновению вихрей, увеличению сопротивления, потере устойчивости и др. нарушениям *аэродинамики* (см.). Т. служат для предотвращения срыва потока и упорядочения течения в пограничном слое. (См. *турбулентность*.)

ТУРНИКЁТ — устройство в виде вращающейся двери или крестовины, устанавливаемое при входе в общественные места для пропуска людей по одному, а также устройство на входе метрополитена и др. видах транспорта, обеспечивающее проход только одному очередному пассажиру после его оплаты за проезд.

ТУШЬ — прочная чёрная или цветная разводимая на воде краска для черчения, копирования чертежей на кальку, рисования, письма и т. п.

ТЮБИК — стандартная упаковка в виде мягкой трубочки из металла, фольги или пластмассы с винтовой пробкой, содержащая определённое по массе или объёму количество полужидкого вещества (пасты, краски, клея, мази и др.), которое извлекается нужной порцией путём выдавливания.

ТЮБИНГ — элемент сборного крепления (обделки) подземных сооружений — *туннелей* (см.), шахтных стволов и горных выработок; представляет собой чугунную, стальную и реже железобетонную ребристую плиту в виде сегментов с болтовыми отверстиями по периметру борта. При монтаже Т. соединяют между собой болтами по бортам с последующим гидроизолированием оболочки.

ТЮНЕР — (1) радиоэлектронное устройство, обеспечивающее высокоточную настройку на нужную длину волны; (2) бытовой радиоэлектронный аппарат, предназначенный для приёма и преобразования сигналов радиовещания в сигналы звуковой частоты и рассчитанный на совместную работу с отдельным мощным усилителем звуковой частоты.

ТЮНИНГ — (1) точная настройка параметров радиоприёмного (передающего) устройства; (2) доработка внутреннего или внешнего автомобильного оборудования, в том числе деталей интерьера.

ТЯГА — (1) сокращённое название *силы тяги* (см.) — силы, создаваемой *движителем* (см.) и приводящей в движение

наземное, водное, воздушное или космическое транспортное средство. Виды Т. различны, напр. конная, паровая, электрическая, реактивная и др.; (2) деталь машины или механизма, подверженная растягивающим нагрузкам. Обычно представляет собой стержень различного профиля, передающий главным образом тянущие усилия от одного звена к др., напр. Т. в системе управления летательным аппаратом, передающая перемещения командных рычагов рулям в процессе пилотирования; (3) разрежение, создающее движение газов и дыма в топочных и вентиляционных устройствах. Различают Т. естественную (создаётся за счёт разности плотностей наружного атмосферного воздуха и газов в дымовой или вытяжной вентиляционной трубе различной высоты) и искусственную (создаётся с помощью дымососа или вентилятора, удаляющих продукты горения в атмосферу); (4) продольный профилированный выступ на фасаде здания, членящий стену по горизонтали.

ТЯГÁЧ — самодвижущаяся транспортная машина со значительным тяговым усилием, используемая для буксировки прицепов, навесного сельскохозяйственного, дорожно-строительного и др. оборудования, а также тяжелых самолётов на аэродроме, артиллерийских орудий, ракет, систем различного назначения и т. д. Различают Т. колёсные и гусеничные.

ТЯГОВАЯ МО́ЩНОСТЬ — характеристика полезной работы двигателя, позволяющая сравнивать между собой различные виды двигателей; определяется произведением силы *тяги* (см.), развиваемой двигателем, и средней скорости движения, которую он сообщает транспортному средству (автомобилю, самолёту, судну и др.).

ТЯГОВАЯ ПОДСТА́НЦИЯ — преобразовательная *подстанция* (см.) для питания устройств электрической тяги (электрических железных дорог, метрополитенов, трамваев и троллейбусов). На Т. п. установлены понижающие транс-

форматоры, выпрямители (для контактной сети постоянного тока), распределительные устройства, средства защиты и автоматики.

ТЯГОВАЯ СЕТЬ — совокупность устройств (*контактная сеть* (см. (3)), рельсовые цепи и др.) для питания электрическим током электровозов, моторных вагонов трамвая, троллейбусов и т. п.

ТЯГОВАЯ УСИ́ЛИЕ — горизонтальная составляющая силы сопротивления движению, преодолеваемого самоходной машиной.

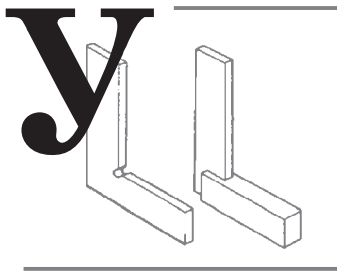
ТЯГОТЁНИЕ (всемирное тяготение, гравитация) — универсальное и самое слабое (см. *Теория* (6)) из четырёх фундаментальных взаимодействий (см. *сильное взаимодействие*, *слабое взаимодействие*, *электромагнитное взаимодействие*), которое проявляется во взаимном притяжении, существующем между любыми двумя телами (физ. полями), и объясняется *законом всемирного тяготения* (см.), открытым И. Ньютоном. Этот закон определяет орбиты движения планет (см. *законы Кеплера*), фигуры равновесия небесных тел, приливные явления и т. д. Современной теорией Т. является общая *теория относительности* (см. (14)). Учёные полагают, что Т. тесно связано с фундаментальным свойством материи — *инерцией* (см.) — и что оно управляет законами эволюции Вселенной, что гравитация является одной из причин взрывов сверхновых звёзд, появления чёрных дыр, квазаров и др.

ТЯЖЁЛАЯ ВОДÁ — см. *вода тяжёлая*.

ТЯЖЁЛЫЕ МЕТА́ЛЛЫ — металлы с плотностью более 800 кг/м³ (кроме благородных и редких); к ним относятся свинец, медь, цинк, никель, кадмий, кобальт, сурьма, олово, висмут, ртуть. В чистом виде, исключая гальванические покрытия, используют свинец, медь, цинк, никель и отчасти кобальт. Ртуть, свинец, кадмий и их соединения токсичны.

ТЯЖЁЛЫЙ ВОДОРО́Д (дейтерий) — стабильный изотоп водорода с массовым числом 2; символ ^2H или D. Содержится в природных соединениях водорода. Ядро атома (дейтрон) состоит из протона и нейтрона. С кислородом дейтерий образует тяжёлую воду. Выделяют его

электролизом или ректификацией воды; используют в качестве замедлителя нейтронов в составе тяжёлой воды, в качестве ядерного горючего во взрывной системе водородной бомбы, в научных исследованиях как изотопный индикатор.



УАЙТ-СПИРИТ — смесь жидких углеводородов, выкипающая при 165—200 °С; получают прямой перегонкой нефти, применяют главным образом как *растворитель* *см.* в лакокрасочной промышленности, где известен под названием «бензин-растворитель».

УВЕЛИЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКОЕ — отношение линейных или угловых размеров изображения предмета, даваемого оптической системой, к соответствующим размерам самого предмета. Различают У. о.: линейное, угловое и продольное. Напр., увеличение *микроскопа* *см.* — величина, показывающая, во сколько раз линейный размер изображения больше линейного размера наблюдаемого объекта, увеличение *телескопа* *см.* — величина, показывающая, во сколько раз угол, под которым видно изображение, получаемое с помощью телескопа, больше угла, под которым объект виден невооружённым глазом.

УВИОЛЕВЫЕ СТЕКЛÓ — стекло, прозрачное для прохождения ультрафиолетовых лучей, содержащихся в солнечном свете; его прозрачность зависит от хим. состава стекла (оно не содержит соединений, поглощающих ультрафиолетовые лучи), режима варки и др. факторов. Применяется в оптической промышленности и аппаратуре, а также для остекления лечебных учреждений, соляриев, парников, оранжерей и т. п.

УГÁР — (1) отравление *угарным газом* *см.*; (2) отход при переработке волокнистых текстильных материалов, пряжи,

металла и некоторых др. материалов; (3) У. **элементов** — уменьшение содержания в сплаве хим. элементов в процессе *плавки* *см.* металлической шихты в плавильных печах; представляет тот же процесс, что и *коррозия* *см.*, но протекает быстрее из-за высокой температуры; выражается в процентах. Для правильного расчёта *шихты* *см.* необходимо достаточно точно знать У. металлов для того, чтобы путём правильного подбора шихтовых материалов получить в итоге заданный состав металла.

УГÁРНЫЙ ГАЗ (монооксид углерода, оксид углерода, СО) — продукт неполного окисления углерода и его соединений (в печи, двигателе и др.), чрезвычайно ядовитый газ (вызывает отравление организма — *угар* *см.* (1)) без цвета, запаха и вкуса, плохо растворим в воде. При высоких температурах горит синим пламенем на воздухе с выделением значительного количества теплоты. Имеет большое промышленное значение как горючее (входит в состав генераторного и светильного газов) и восстановитель. У. г. используется как сырьё для синтеза различных хим. соединений (напр., метилового спирта и др.); в промышленности его получают газификацией топлива *см.* *газогенератор*), при конверсии газов.

УГЛЕВОДОРО́ДЫ — обширный класс газообразных, жидких и твёрдых органических соединений, в состав молекул которых входят только атомы углерода и водорода. В зависимости от строения и свойств различают У.: насыщенные

ные, или предельные (простейший представитель — метан CH_4), и ненасыщенные, или непредельные, которые содержат только кратные (двойные или тройные) связи (напр., этилен C_2H_4 , ацетилен C_2H_2 и др.), ациклические, в которых атомы углерода соединены в прямые или разветвлённые цепи, и алициклические, в которых атомы углерода соединены в неароматические кольца (циклы), напр. циклопропан



содержат шестичленные (бензольные) кольца из атомов углерода, соединённых попеременно простыми и двойными связями, точнее, в молекуле имеется стабильная замкнутая система π -электронов. К наиболее важным ароматическим У. относятся бензол C_6H_6 и его гомологи, толуол, ксилол, нафталин и др. У. наиболее широко применяются в качестве топлива, смазочных масел и сырья для хим. промышленности. Они практически составляют всю массу нефти, природных и некоторых промышленных газов, а также каменноугольной смолы.

УГЛЕВОДЫ — важнейший и обширный класс природных органических соединений, хим. структура которых выражается формулой $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$. У. являются необходимым и главным источником энергии для живых организмов. В основе классификации У. лежит их способность к гидролизу (см.). Различают две большие группы У.: простые — моносахариды (глюкоза, фруктоза и др.), которые не подвержены гидролизу, и сложные — полисахариды, которые при гидролизе переходят в простые У.; обычно их делят на низкомолекулярные (сахароза, лактоза и др.) и высокомолекулярные (крахмал, клетчатка, гликоген). Моносахариды и низкомолекулярные полисахариды хорошо растворимы в воде и имеют сладкий вкус. Высокомолекулярные полисахариды нерастворимы или плохо растворимы в воде, некоторые из них дают коллоидные растворы. У. имеют

большое практическое значение: служат продуктом питания, применяются в хим., спиртоводочной промышленности, являются основной составной частью сырья для производства хлопчатобумажной и др. тканей, а также бумаги (целлюлоза) находят применение в медицине и т. п.

УГЛЕКИСЛОТА́ — неправильное обиходное название диоксида углерода CO_2 , в технике и быту называемого также *углекислым газом* (см.).

УГЛЕКИ́СЛЫЙ ГАЗ (диоксид углерода, угольный ангидрид, CO_2) — конечный продукт окисления (сгорания) *углерода* (см.), бесцветный газ тяжелее воздуха (плотность $1,9 \text{ кг/м}^3$), имеет слегка кисловатый запах и вкус, не поддерживает горения. В атмосфере содержится до 0,04%. Выделяется при дыхании живых организмов, гниении и горении веществ, содержащих углерод, во время вулканических извержений и при техногенной деятельности человека. У. г. растворяется в воде (около 1:1 по объёму), частично соединяясь с которой образует слабую угольную кислоту H_2CO_3 . При охлаждении до $-78,5^\circ\text{C}$ превращается (сублимирует) в белое кристаллическое снегообразное вещество («сухой лёд»), минуя жидкое состояние. В промышленности У. г. получают главным образом обжигом известняка или мела. Его используют в хим. производстве (сода, мочевины и др.), в пищевой промышленности (производство сахара, пива, газированной воды и др.), для проверки реакций в инертной среде, применяя как охлаждающее средство в виде «сухого льда» и др.

УГЛЕРО́Д — (1) хим. элемент, символ С (лат. Carboneum), ат. н. 6, ат. м. 12,011. Существует в нескольких аллотропных модификациях (формах) (алмаз, графит и редко — карбин, чароит и лонсдейлит в метеоритных кратерах). С 1961 г. $^{12}_{12}\text{C}$ массы атома изотопа ^{12}C принята за *атомную единицу массы* (см.). Значительное количество углерода содержится в углях, нефти,

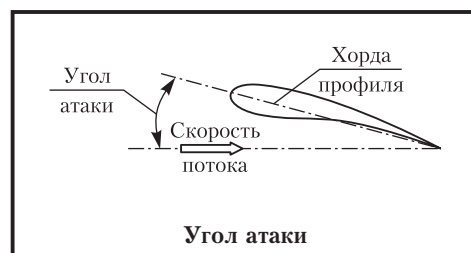
торфе, природных горючих газах, в виде диоксида углерода он входит в состав атмосферы Земли и почти всех планет Солнечной системы. Все организмы растений и животных построены на основе соединений углерода. Химия соединений углерода выделена в отдельную область — органическую химию. При нормальных условиях углерод химически малоактивен, при нагревании обладает высокой реакционной способностью. Промышленные продукты — кокс, сажа, древесный и активный уголь — близки по составу к чистому углероду. Углерод входит в состав чугунов, сталей, специальных сплавов; его применяют для изготовления электродов, тиглей, при выплавлении металлов, в качестве адсорбента и др.; **(2) одна из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов.** В свободном виде У. выделяется в виде пластинчатого графита (серый чугун), хлопьевидного У. отжига (ковкий чугун) и др. Твёрдый раствор У. в альфа-железе называется ферритом, в гамма-железе — аустенитом. Хим. соединение углерода с железом называют карбидом железа или цементитом, с кремнием — карбидом кремния (SiC), с бором — карбидом бора (BC) и др.

УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ — см. *сталь*.

УГЛЕРОДНАЯ ЕДИНИЦА — атомная единица массы, соответствующая $1/_{12}$ массы атома изотопа углерода-12. Углеродная единица равна $(1,66043 \pm 0,00031) \cdot 10^{-24}$ г.

УГОЛ — **(1) атаки** — угол между направлением воздушного потока, набегающего на крыло самолёта, и хордой сечения крыла. От этого угла зависит значение подъёмной силы. Угол, при котором подъёмная сила максимальна, называется критическим углом атаки. У современных самолётов он составляет примерно $15-20^\circ$; **(2) У. зрения** — угол, под которым виден глазом предмет (объект). Он образован лучами, идущими от крайних видимых точек предмета (объекта), и характеризует размер изображения на сетчатке глаза. Глаз спосо-

бен различать две точки предметов в том случае, когда их изображения попадают на различные колбочки (или палочки). Это соответствует минимальному углу зрения около $1'$ (см. *минута-2*). У. зрения можно увеличить с помощью *оптических приборов*; **(3) У. опережения** — угол поворота коленчатого вала (в градусах), показывающий, насколько момент начала того или иного процесса в двигателе внутреннего сгорания (напр., момент зажигания рабочей смеси, подачи топлива в цилиндры, открытия клапанов и др.) опережает момент прихода поршня в мёртвые точки (см. (4)); **(4) У. отражения** — угол между отражённым лучом (волной) и перпендикуляром к поверхности в точке *отражения* (см. (6)) луча; **(5) У. падения** — острый угол между направлением распространения падающего луча (волны) и перпендикуляром к поверхности раздела двух сред в точке падения луча света (волны); **(6) У. плоский** — геометрическая фигура, образованная двумя лучами (называемыми сторонами), выходящими из



одной точки — вершины угла (рис. а). Поворот одного из лучей вокруг вершины угла измеряется в градусах или радианах. Если разделить полный поворот на четыре равные части, то получим четыре прямых угла. Угол, меньший прямого, называют острым, больший прямого, — тупым. Если стороны угла образуют одну прямую, то угол называется развёрнутым. Углы с общей вершиной, стороны которых являются продолжением друг друга, называются вертикальными (1 и 2 на рис. б). Если углы имеют общую вершину, одну общую сторону, а две др. их стороны лежат на одной прямой, они называются смежными (1 и 2 на рис. в). Соответственными называют углы, образованные при пересечении двух прямых, лежащих в одной плоскости, третьей прямой; они расположены по одну сторону от третьей прямой и в соседних частях, на которые делят плоскость первые две прямые; (7) У. **преломления** — острый угол между направлением распространения преломлённого луча света (волны) и перпендикуляром к поверхности раздела двух сред в точке падения луча (волны). Оба луча (падающей и преломлённой) перпендикуляр лежат в одной плоскости; (8) У. **стреловидности крыла** — см. *стреловидность самолёта*; (9) У. **телесный** — см. *телесный угол*.

УГОЛЬ — (1) **активированный** (активный) — пористый адсорбент с очень развитой внутренней поверхностью. Получают при сильном нагревании дре-

весного У. в струе водяного пара; применяется для разделения смесей газов, углеводородов, для очистки растворов от примесей органических веществ, при очистке от примесей сахара и этанола, в медицине, в противогазах для поглощения из вдыхаемого воздуха вредных для человека газов и пыли; (2) У. **ископаемый** — твёрдое горючее полезное ископаемое, образовавшееся в результате разложения в земной коре высших растений (гумолиты) и метаморфизма низших растений и животного планктона (сапропелиты). У. первой группы резко преобладают. Ископаемые У. встречаются во всех геологических системах, в которых залегают пластами мощностью от долей метра до 200 м. В зависимости от содержания *углерода* <см.> и теплотворной способности У. делятся на три большие группы: антрациты, каменные и бурые У. Все они используются как энергетическое топливо, хим. сырьё, в производстве кокса и газа, в металлургии и др.; (3) У. **белый** — так называют энергию движущейся воды; (4) У. **древесный** — твёрдый пористый высокоуглеродистый продукт. Получают при нагревании древесины без доступа воздуха. Используют в металлургической промышленности, в кузнечном деле, при изготовлении чёрного пороха, а также для поглощения газов и паров. Общая поверхность такого активного У. в порции массой 1 г может колебаться от 400 до 800 м².

УГОЛЬНАЯ КИСЛОТА (H₂CO₃) — двухосновная очень сильная кислота, образуется при растворении в воде диоксида углерода (углекислого газа CO₂); существует только в растворе, образует два вида солей: карбонаты (средние) и гидрокарбонаты — кислые соли.

УГОЛЬНИК — (1) в **трубопроводе** — фасонная деталь, служащая для герметичного соединения *труб* <см.> под углом на повороте трубопровода; (2) У. **поверочный** — инструмент для измерения и разметки прямых углов в машиностроении и инструменталь-



Угольники поверочные

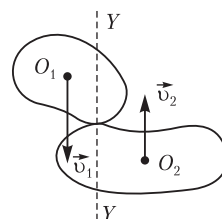
ном деле; (3) **У. установочный** — приспособление для крепления обрабатываемых на станках деталей, имеющее форму двух плит, поставленных под углом; рабочие поверхности У. снабжены Т-образными пазами или отверстиями для болтов; (4) **У. чертёжный** — инструмент в виде плоского прямоугольного треугольника для проведения вертикальных и наклонных (под углом 30° , 45° и 60°) линий.

УГОЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР — электро-механическое устройство для регулирования и поддержания в заданных пределах электрического напряжения и силы тока в мощных электрических сетях (напр., на самолёте). Принцип его действия основан на свойстве угольного столбика из угольных шайб изменять своё электрическое сопротивление в зависимости от степени сжатия шайб. Измерительным и анализирующим органом У. р. является электромагнит, сила воздействия якоря которого на угольные шайбы зависит от режима работы нагрузки и генератора, а направление и величина перемещения якоря передаётся механизму сжатия угольного столбика.

УГОН ПУТИ — продольное перемещение рельсов под колёсами проходящего поезда в сторону его движения, вызываемое прогибом рельсов под действием колёс, ударом колёс о концы рельсов на их стыках, силами трения при торможении состава и т.п. Образуется из-за недостаточной связи рельсов со шпалами и может стать причиной аварии. Во избежание У. п. используют такие средства, как противоугонные устройства (обеспечивающие защемление подошвы рельса) и усиление связи рельсов со шпалами (с помощью устройств, снижающих проскальзывание рельсов по подрельсовому основанию).

УДАР — (1) совокупность явлений, возникающих при столкновении двух твёрдых тел, а также при некоторых видах взаимодействия твёрдого тела с жидкостью или газом. За очень малое

время У. (обычно порядка $1 - 100$ мкс) происходит значительное изменение скоростей соударяющихся тел. Это связано с тем, что в местах контакта тел при У. возникают очень большие силы взаимодействия, называемые ударными, или мгновенными. Если скорости v_1 и v_2 (см. рис.) тел до У. параллельны линии удара (т.е. линии $Y-Y$, перпендикулярной к поверхности тел в точках их соприкосновения при У.), то У. называется прямым, если не параллельны, то — косым, если при У. центры масс O_1 и O_2 тел лежат на линии У., то У. называется центральным. Ударные силы могут быть как активными силами, так и реакцией налагаемых связей (см. (2)). В последнем случае У. называется неупругим, если наложенные связи сохраняются при дальнейшем движении системы. У. называется упругим, если за мгновенным наложением связей следует их мгновенное снятие, а суммарная кинетическая энергия соударяющихся тел в конце У. остаётся такой же, как до него. Напр., взаимодействие при столкновении двух движущихся твёрдых тел (или движущегося тела с преградой) зависит от потери кинетической энергии, которая расходуется на деформацию (см.) или разрушение, создание звуковых колебаний, нагревание тел, изменение их механических или хим. свойств и т.п. Сопротивляемость У. характеризуется ударной вязкостью материала. Кроме того, в физике изучают столкновения молекул, атомов и элементарных частиц; (2) **У. гидравлический** — явление



К ст. Удар

резкого повышения давления жидкости, вызванное быстрым (мгновенным) изменением скорости её течения в напорном трубопроводе (напр., вследствие внезапного перекрытия трубопровода запорным устройством). При большом увеличении давления *У.* гидравлический может вызвать разрушение трубопровода. Для предотвращения аварии на трубопроводах устанавливают предохранительные затворы и устройства (уравнительные резервуары, воздушные колпаки, холостые выпуски и др.); **(3) У. звуковой** — акустическое воздействие на окружающую среду *ударных волн* (см.), образующихся при сверхзвуковой скорости движения летательного аппарата в атмосфере.

УДАРНАЯ ВОЛНА — процесс распространения скачка уплотнения в среде (в грунте, воздухе или воде) со скоростью, превышающей скорость звука в той же среде. Поверхность, отделяющая сжатую среду от невозмущённой,

представляет собой фронт *У. в.*, который имеет резкую переднюю границу, отделяющую невозмущённую среду от среды по др. сторону фронта — с повышенными давлением, плотностью, скоростью и температурой. *У. в.* возникает при *взрывах* (см.), при сверхзвуковых скоростях движения тел и мощных электрических разрядах, в фокусе лазерного луча и т. п. Она является одним из основных поражающих факторов ядерного оружия. См. *взрывная волна*.

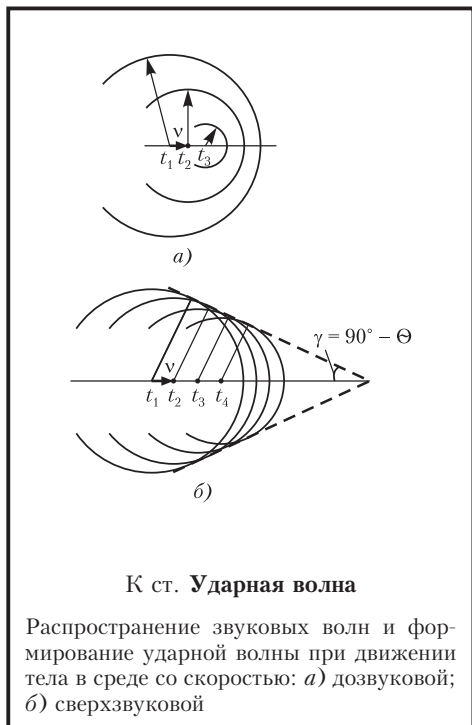
УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ — условная характеристика способности материала противостоять деформации и разрушению под действием ударных нагрузок. Определяется на маятниковом *копре* (см. (2)) по работе, затрачиваемой на разрушение надрезанного образца при ударном изгибе, отнесённой к площади его сечения в месте надреза. Единица ударной вязкости — *джоуль* (см.) на квадратный метр (Дж/м²).

УДАРНАЯ ИОНИЗАЦИЯ — акт *ионизации* (см.) частиц при их столкновениях (в частности, ионизация атомов и молекул при столкновениях друг с другом или с электронами).

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЁМКОСТЬ — физ. величина, измеряемая количеством теплоты, необходимым для нагревания 1 кг вещества на 1 К (см. *кельвин*). Единица удельной теплоёмкости в СИ — *джоуль* (см.) на килограмм-кельвин (Дж/(кг·К)).

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ — физ. величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо для превращения 1 кг жидкости в пар при постоянной температуре; в СИ выражается Дж/кг.

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПЛАВЛЕНИЯ — физ. величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо для превращения 1 кг кристаллического вещества при температуре плавления в жидкость той же температуры; в СИ выражается в Дж/кг.



УДЕЛЬНАЯ ТЯГА — показатель рабочих качеств двигателя, выражается отношением *тяги* (см. (1)) двигателя к его массе, объёму или др. параметру.

УДЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ — физ. величина, равная отношению произведения *электрической проводимости* (см.) проводника и его длины к площади поперечного сечения; зависит от свойств материала и температуры. У. э. п. — величина σ , обратная удельному электрическому сопротивлению ρ , т. е. $\sigma = 1/\rho$. В СИ выражается в сименсах на метр (См/м). В зависимости от У. э. п. все тела делят на три группы: проводники ($\sigma > 10^6$ См/м), полупроводники ($10^{-8} < \sigma < 10^6$ См/м) и диэлектрики ($\sigma < 10^{-8}$ См/м).

УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЁМ — физ. величина (обозначение v), равная отношению объёма, занимаемого веществом, к его массе (см.). Для однородного вещества удельный объём — величина, обратная *плотности* (см.). В СИ удельный объём выражается в м³/кг.

УДЛИНЕНИЕ — характеристика *пластичности* (см.) материала, оцениваемая по увеличению длины образца из этого материала при *растяжении* (см.). На практике обычно определяют относительное У. — отношение (в %) прироста длины образца до разрыва к начальной длине образца.

УЗЕЛ (УЗЛЫ) — (1) в физике — точка или поверхность в стоячих *волнах* (см. 6), в которой амплитуда равна нулю, т. е. кинетическая или потенциальная энергия волны равна нулю; (2) У. **коммуникаций** — пункты пересечения (соединения) нескольких однородных или разнородных коммуникаций. Различают У.: железнодорожные, воздушных и водных сообщений, шоссе-ных дорог. В крупном коммуникационном У., как правило, имеются специализированные станции: пассажирские, сортировочные и грузовые. Они обеспечивают пропуск транзитных грузовых и пассажирских транспортных средств и возможность пе-

ресадки с одной линии на др.; (3) У. **машиностроительного изделия** — сборочная единица, собранная отдельно от др. составных частей изделия в целом и выполняющая определённые функции в изделии совместно с др. составными частями. Напр., компрессор, турбина, камера сгорания и др. — У. газотурбинного двигателя; (4) У. **морские** — петли, или схватки, применяемые в морской (речной) практике для временного связывания концов канатов, тросов и линий, крепления буксирных и швартовных канатов и др. У. морские разнообразны по исполнению, надёжны, не могут сами по себе развязаться или «сдаться», и в то же время их легко и быстро можно развязать, когда это потребуется. В зависимости от назначения они носят особые наименования; (5) У. **навигационный** — внесистемная единица скорости в морской навигации, соответствующая одной стандартной (морской) миле в час (1,852 км/ч = 0,514 м/с). В настоящее время при решении некоторых задач морские меры длины и скорости — мили и У. — заменяются соответственно на км и км/ч; (6) У. **связи**: а) составная часть информационной сети *связи* (см. (1)); б) предприятие, предоставляющее населению, производственным предприятиям, организациям и учреждениям различные услуги связи (телефонные, телеграфные и др.); (7) У. **функциональный** — совокупность функционально связанных технических устройств, сооружений и др. (напр., радиоузел, гидроузел и т. п.); (8) У. **электрического соединения** — контактная точка соединения ветвей электрической цепи.

УКСУСНАЯ КИСЛОТА (CH_3COOH) — бесцветная жидкость с резким запахом, хорошо растворима в воде, принадлежит к слабым кислотам; $t_{\text{пл}} = 16,75^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 118,1^\circ\text{C}$. Безводная У. к. — твёрдое вещество, похожее на лёд, поэтому её называют «ледяная У. к.». В свободном виде и в виде солей и сложных эфиров содержится в растениях. Получают У. к. в процессах каталитического окисления бутана, окисления *уксусного альдегида*

⟨см.⟩, уксуснокислого брожения спиртовых жидкостей. Применяют при синтезе *ацетона* ⟨см.⟩, органических растворителей, ацетилцеллюлозы, лекарств (аспирин), в производстве лаков, красок, инсектицидов, в пищевой промышленности при консервировании овощей и фруктов. Предельно допустимая концентрация — 5 мг/м³.

УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД (ацетальдегид) CH_3CHO — летучая бесцветная жидкость с резким запахом прелых яблок (в них и содержится), хорошо растворяется в воде, спирте, эфире; $t_{\text{кип}} = 21^\circ\text{C}$. У. а. получают окислением этилового спирта или гидратацией ацетилена в присутствии солей ртути. Применяют для получения *уксусной кислоты* ⟨см.⟩, *уксусного ангидрида* ⟨см.⟩, этилацетата и др. органических веществ и альдегидных полимеров. Предельно допустимая концентрация — 5 мг/м³.

УКСУСНЫЙ АНГИДРИД $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ — бесцветная жидкость с резким запахом, $t_{\text{кип}} = 139,9^\circ\text{C}$; получают нагреванием паров *уксусной кислоты* ⟨см.⟩ при 700°C в присутствии катализатора; применяют главным образом в производстве ацетилцеллюлозы, при синтезе аспирина, душистых и лекарственных веществ.

УЛЬТРА... — начальная составная часть сложных слов, означающая: находящийся за пределами чего-либо, наивысший, крайний, напр. *ультразвук*, *ультрафиолетовый* и т. д.

УЛЬТРАЗВУК — упругие колебания и волны с частотами, превышающими частоту звуковых волн (свыше 20 кГц), не слышимые человеческим ухом (см. *звук*). У. присутствуют в шумах ветра, водопада, морского прибоя, машин, двигателей и т. д. Многие животные могут издавать и воспринимать У., используя их для локации препятствий (летучие мыши, дельфины и др.). Высокая частота и малая длина волны обуславливают возможность направленного распространения У. Специальные генераторы поз-

воляют получать У. высокой мощности, а малая длина ультразвуковых волн определяет возможности их распространения узкими остронаправленными пучками и фокусировки. У. широко применяется в практике физ., физ.-хим., биологических исследований, в медицине, в технике — при дефектоскопии изделий из различных материалов, механической обработке материалов высокой твердости (алмаз, твердые сплавы и т. п.) или хрупких материалов (кремний, стекло, кварц и др.), а также для подводной связи, навигации, для ускорения некоторых химико-технологических процессов и др.

УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ (УКВ) — радиоволны с длиной волны от 1 см до 10 м. Используются для радиосвязи практически в пределах «прямой видимости».

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — электромагнитное излучение, спектр которого расположен между фиолетовой линией видимого спектра и длинноволновой частью *рентгеновских лучей* ⟨см.⟩. Источниками У. и. являются Солнце, космические тела, которые образуют ионосферу Земли, высокотемпературная плазма (электрическая дуга и др.), кварцевая ртутная лампа, некоторые лазеры и др., приёмниками — фотоматериалы, различные детекторы ионизирующих излучений. При воздействии У. и. на многие вещества наблюдаются такие явления, как фотоэффект, люминесценция, фотохимические реакции. Кроме того, оно обладает значительной биологической активностью, что выражается в бактерицидном действии, возникновении мутаций и гибели клеток. Малые дозы оказывают благотворное влияние на организмы, большие могут вызвать повреждение глаз и ожог кожи. У. и. используется в научных исследованиях, светотехнике, медицине и др. областях.

УМЕНЬШАЕМОЕ — элемент операции *вычитания* ⟨см.⟩ — число, из которого

вычитается др. число. Если вычитание записано как $c = a - b$, то a — уменьшаемое.

УМНОЖЕНИЕ — основное арифметическое действие, с помощью которого по двум заданным числам — *множимому* (см.) и *множителю* (см.) — находят третье число (произведение), которое обозначают $a \cdot b$ или $a \times b$. Между буквами знак умножения обычно не ставят: вместо $a \cdot b$ пишут ab . Если множимое и множитель меняются ролями, произведение остаётся тем же, поэтому и множитель и множимое называются сомножителями. Умножить множимое на множитель — значит повторить множимое слагаемым столько раз, сколько указывает множитель.

УМНОЖЕНИЕ ЧАСТОТЫ — преобразование данного электрического, оптического колебания в новое колебание с частотой, большей первоначальной.

УМНОЖИТЕЛЬ — (1) *оптический* — устройство из одного или нескольких нелинейных кристаллов, в которых излучение лазера преобразуется в световые волны кратной частоты (оптические гармоники); (2) *У. фотоэлектронный* — см. *фотоумножитель*; (3) *У. частоты* — радиоэлектронное устройство, осуществляющее *умножение частоты* (см.) подводимых к нему периодических электрических колебаний. Используется преимущественно для повышения частоты стабильных колебаний в радиопередающих, радиолокационных, измерительных и др. устройствах.

УМФОРМЕР — электрическая одноякорная машина постоянного тока, имеющая на якоре две или несколько обмоток (двигательную и генераторные). Чаще всего служит для преобразования постоянного тока низкого напряжения в постоянный ток высокого напряжения. Умформеры широко используются для питания высоким напряжением передатчиков и приёмников, а сами питаются током от бортовой сети самолёта или судна. Для получения нескольких высоких напряжений в У. применяются несколько обмоток и коллекторов. С целью

уменьшения фона пульсаций У. снабжают сглаживающими фильтрами.

УНИФИКАЦИЯ — рациональное сокращение числа объектов одинакового функционального назначения; способ устранения многообразия типоразмеров, марок, форм, свойств, методов испытания и т. п. и сведения их к минимуму. У. является наиболее распространённым и эффективным методом *взаимозаменяемости* (см.) и стандартизации (см. *стандарт*). Она обеспечивает улучшение использования металлов и др. материалов, топлив, энергии, значительное снижение затрат труда, является неперенным условием специализации производства.

УПЛОТНЕНИЯ — (1) *в целях герметичности* — различные устройства, предотвращающие или уменьшающие утечку жидкостей или газов через зазоры между деталями, в трубопроводах, компрессорах, насосах и т. д. Различают У.: подвижного контакта, обеспечивающие герметичность между подвижными и неподвижными деталями (сальники, манжеты), неподвижного контакта (различные прокладки, пластины и т. п.), бесконтактные (лабиринтные) и др.; (2) *У. линий связи* — способ одновременной и независимой передачи и приёма различных сообщений (телефонных разговоров, телеграфных сигналов и др.) по общей *линии связи* (см. (18)). Линия связи, на входе и выходе которой имеются специальные устройства, позволяющие разделять сообщения, называется многоканальной системой связи. Повышение пропускной способности системы связи осуществляется частотным У. линии связи, когда в её общей широкой полосе пропускания каждому *каналу связи* (см. (3)) отводится определённая область частот, и временным У., когда каналы связи посредством коммутаторов включаются в неё поочередно.

УПРАВЛЕНИЕ — любое целенаправленное изменение, поддержание или улучшение состояния (работы) некоторого объекта, системы или процесса, которое ведёт к эффективному обеспечению пос-

тавленной цели (задачи). Как правило, процесс У. реализуется по определённой схеме. Орган функционального У. объектом получает информацию (сигнал) о цели У. и о состоянии (поведении) объекта У. в данный момент. Он формирует управляющие воздействия так, чтобы свести к минимуму рассогласование между заданной целью и достигнутым результатом. Информация о состоянии объекта У. называется *обратной связью* (см.). Такая схема У. называется *регулированием* (см.) с обратной связью. С целью улучшения качества работы системы У. в случае неполной или изменяющейся информации об управляемом процессе используют У. с адаптацией (см. *система самоприспосабливающаяся*). Различают У.: ручное, осуществляемое непосредственно оператором, напр. автомобилем (см. *система эргатическая*), автоматическое, напр. У. самолётом посредством автопилота (см. *система автоматического управления*), смешанное, или комбинированное (см. *система «человек — машина»*), и автономное, осуществляемое по заранее заданной фиксированной программе, напр. работа станка с числовым программным У. (см. *система программного управления*). Во многих таких случаях в качестве звена У. объектом (процессом) используют управляющие вычислительные машины. (См. *кибернетика*.)

УПРАВЛЯЕМОСТЬ — характеристика способности транспортных средств (автомобилей, летательных аппаратов, судов и др.), предназначенных для движения в пространстве по произвольной траектории, изменять направление движения под воздействием органов управления (руля, штурвала, педалей и т. п.). У. определяется необходимыми углами отклонения этих органов и усилиями, требующимися для их отклонения. Воздушные и подводные транспортные средства характеризуются продольной, поперечной и путевой У., наземные и надводные — только путевой.

УПРУГАЯ ДЕФОРМАЦИЯ — см. *деформация*.

УПРУГИЕ ВОЛНЫ — механические волны (см. (4)), распространяющиеся в среде, которая обладает *упругостью* (см.). Они возникают при колебаниях твёрдых тел, взрывах, землетрясениях и т. п. Скорость их распространения зависит от величины *деформации* (см.).

УПРУГОСТЬ — свойство тел, подвергнутых *деформации* (см.), самопроизвольно восстанавливать первоначальные объём (газы и жидкости) и форму (твёрдые тела) после прекращения действия внешних сил, вызвавших эту деформацию. Количественная характеристика свойств упругих материалов — *модули упругости* (см. (1, 6)). У. обусловлена взаимодействием между атомами и молекулами, а также их тепловым движением. Малые деформации твёрдого упругого тела пропорциональны приложенной нагрузке и подчиняются *Гука закону* (см.). При достаточно больших нагрузках твёрдые тела теряют У. и деформируются пластично (см. *пластичность*).

УРАВНЕНИЕ — (1) математическая запись задачи о разыскании таких значений *аргументов* (см. (2)), при которых значения двух данных *функций* (см.) равны. Аргументы, от которых зависят эти функции, называют неизвестными, а значения неизвестных, при которых значения функций равны, — решениями (корнями); (2) У. **состояния идеального газа** — соотношение, связывающее давление p , объём V , абсолютную (термодинамическую) температуру T и массу m *идеального газа* (см.) в состоянии теплового равновесия. Для данной массы идеального газа отношение произведения давления p на объём V к абсолютной температуре T есть величина постоянная:

$$\frac{pV}{T} = \text{const.}$$

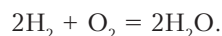
В др. формулировке У. состояния идеального газа имеет вид $pV = \frac{m}{M}RT$, где M — молярная масса газа (масса ве-

щества в одном моле), а R — молярная газовая *постоянная* (см. (5)), зависящая от природы газа. В таком виде соотношение называется уравнением Клапейрона — Менделеева. Из него следуют газовые *законы* (см.): *Авогадро* (см.), *Бойля — Мариотта* (см.), *Гей-Люссака* (см.), *Шарля* (см.) и др. Реальные газы обнаруживают отступления от этого уравнения при температурах, меньших критической и сравнимых с ней, и при высоких давлениях. Из реальных газов к свойствам идеального газа приближаются водород, гелий и др.; **(3) У. состояния реального газа** — уравнение, описывающее свойства реальных газов, которые в большей или меньшей степени отклоняются от законов идеального газа (см. *уравнение состояния идеального газа*-2). В уравнение $pV = \frac{m}{M}RT$ необходимо внести две поправки — на силы притяжения между молекулами и на объём самих молекул. В данном случае давление p следует увеличить на величину так называемого внутреннего давления, которое возникает вследствие межмолекулярного взаимодействия и пропорционально квадрату плотности газа. Объём V следует уменьшить на величину собственного объёма молекул — того минимального объёма, который могут занимать молекулы данной массы m газа. Собственный объём молекул приблизительно в 4 раза больше их реального объёма. У. состояния идеального газа называют также уравнением Ван-дер-Ваальса:

$$\left(p + \frac{m^2}{M^2} \frac{a}{V^2}\right) \left(V - \frac{m}{M} b\right) = \frac{m}{M} RT,$$

где a и b — константы, зависящие от природы газа; уравнение Ван-дер-Ваальса является приближённым и количественно описывает состояние (свойства) реальных газов только при низких давлениях и высоких температурах; **(4) У. химическое** — запись хим. реакции (см. (2)) с помощью хим. формул (символов) и числовых коэффициентов в соответствии с *законом сохранения*

массы веществ (см.). Формулы исходных веществ пишут в левой части У., а полученных — в правой; количество атомов каждого хим. элемента в левой и правой частях должно быть одинаково. Напр., реакцию образования воды из водорода и кислорода изображают так:



У. химическое позволяют производить необходимые расчёты, связанные с данной реакцией; **(5) У. Шрёдингера** — построенное или дифференциальное волновое У. второго порядка в частных производных — основное уравнение *квантовой механики* (см. (2)), характеризующим плотность вероятности нахождения электрона в данной единице объёма атома, а также изменение состояния системы во времени и пространстве. В свободном пространстве или во внешнем поле решение У. Шрёдингера переходит в функцию, описывающую волновой процесс с длиной *волны де Бройля* (см. (2)). Во внешнем поле длина волны изменяется от точки к точке. Стационарное состояние электрона в атоме водорода согласно У. Шрёдингера означает, что получилась *стоячая волна* (см. (6)). Для этого в области движения электрона должно уложиться целое число волн де Бройля. Это У. играет в описании атомных процессов такую же роль, как и законы Ньютона в *классической механике* (см.). При его решении получают все *квантовые числа* (см.), определяющие возможные дискретные значения физ. величин системы, атома, атомного ядра и молекулы.

УРАВНИТЕЛЬНЫЙ РЕЗЕРВУАР — резервуар со свободной поверхностью воды, служащий для регулирования давления в напорных водоводах гидроэлектростанций при неустановившемся движении воды, особенно при гидравлическом *ударе* (см. (2)). По условиям работы различают несколько типов У. р. (постоянного сечения, с гидравлическим сопротивлением, камерный, дифференциальный и др.).

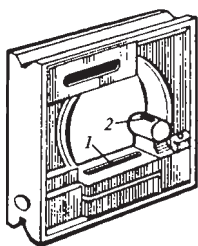
УРА́Н — радиоактивный хим. элемент группы актиноидов; символ U (лат. Uranium), ат. н. 92, ат. м. 238,03. Природный У. состоит из трёх изотопов: ^{238}U (99,27%), ^{235}U и ^{234}U . Накопление двух последних элементов в природных объектах, содержащих уран (горные породы, минералы, метеориты и т. д.), позволяет установить абсолютный геологический или космический возраст исследуемого объекта. Наиболее устойчивый изотоп ^{238}U (период полураспада $4,47 \cdot 10^9$ лет). У. — серебристо-белый блестящий металл, плотность $19\,120\text{ кг/м}^3$, $t_{\text{пл}} = 1135^\circ\text{C}$. В изотопе ^{235}U может происходить цепная ядерная реакция (см. (4)) деления, поэтому он является сырьём для промышленной выработки атомной энергии, а также используется как взрывчатое вещество в ядерном оружии.

УРА́НА ДИОКСИ́Д (UO_2) — тёмно-коричневые или чёрные кристаллы; в при-

роде встречаются в виде минерала ураневита; $t_{\text{пл}} = 1850^\circ\text{C}$; получают из гексафторида урана (UF_6) восстановлением (см.) и гидролизом, применяют в виде керамики после спекания (см.) в качестве тепловыделяющих элементов ядерных (см.) резисторов. UO_2 обогащенный ^{235}U является ядерным топливом (см. 4).

УРЕ́З ВОДЫ́ — линия пересечения водной поверхности реки, озера, моря, океана или искусственного водоёма с поверхностью суши, примыкающей к водной поверхности; называют также береговой линией или береговой чертой.

У́РОВЕНЬ — (1) количественная оценка электрических и акустических сигналов и помех в электроакустических системах связи при измерении прибором (напр., импульсметром). Выражается в относительных единицах. Чаще всего термин используют при относительной оценке напряжений, сил токов, звуковых давлений, интенсивностей звука и др.; (2) прибор для проверки горизонтальности поверхностей и измерения малых углов наклона. Чувствительной и измерительной частью У. является заполненная спиртом или эфиром стеклянная ампула с воздушным пузырьком, который при горизонтальности измеряемой поверхности располагается посередине ампулы (см. рис.). При наклонах плоскости пузырёк перемещается в противоположную сторону. Малые наклоны отсчитывают по делениям, нанесенным на ампулу. У. применяют в строительном деле, машиностроении; он является важной деталью астрономических, геодезических, физ. и др. инструментов, служащей для приведения соответствующих частей инструментов и др. в горизонтальное положение; (3) У. радиации — доза (см. (2)) ионизирующего излучения, отнесённая к единице времени. Характеризует степень радиоактивного загрязнения (см. (3)) различных предметов, обуви, одежды, воды, продуктов питания, местности, объектов, воздушного пространства и др. У. радиации определяют с помощью измерителей мощности дозы. (См. дозиметрия.)



Рамный уровень

1 — продольная ампула; 2 — поперечная ампула



Уровень

1 — стеклянная ампула; 2 — шкала; 3 — корпус

УРОВНЕМЁР — прибор для измерений уровня жидкости в резервуарах, закрытых сосудах, водоёмах (может также указывать и количество жидкости) Простейшим У. является водомерное стекло. Существуют У.: линейные (рейка с делениями), поплавковые (основной элемент — поплавок, связанный передаточным механизмом со стрелкой, которая перемещается по заранее проградуированной шкале), гидростатические (устроены по принципу манометров), электрические (в основе действия — замыкание и размыкание контактов жидкостью), фотоэлектрические (действие основано на прерывании луча света, падающего на фотоэлемент), радиоизотопные и др. Прибор широко используют в гидротехнике, теплотехнике, для определения уровня сыпучих веществ и др.

УРОВНИ — (1) **управления** — понятие, обычно относимое к сложным иерархическим системам управления; означает такую организацию системы, при которой сигналы старшего уровня определяют функционирование подсистем низшего уровня и практически не зависят от типа сигналов подчинённых уровней; (2) У. **физические** — значения физ. величины относительно др. величины, условно принятой за ноль; (3) У. **энергии** (энергетические уровни) — возможные значения энергии, которыми может обладать в стационарном и др. состоянии квантовая система (атомное ядро, атом, молекула, кристалл и др.), подчиняющаяся законам квантовой механики. Графически на энергетической диаграмме эти состояния изображаются в виде прямых линий, перпендикулярных оси, на которой указываются соответствующие значения энергии. Каждому значению энергии соответствует горизонтальная линия, проведённая в определённом масштабе на оси энергии. Нижний уровень, соответствующий наименьшему из возможных значений энергии, называется основным, все остальные (с повышенной энергией) — возбуждёнными. Переходы атома из одного состояния в др. изображаются вертикальными линиями между соответствующими У. на энергетической

диаграмме, а направление перехода указывается стрелкой. Электроны в атоме обладают различной энергией. Каждой допустимой электронной орбите отвечает определённый энергетический уровень. В молекулах вследствие взаимодействия между атомами отдельные энергетические У. расщепляются. В кристаллах взаимодействие между атомами оказывается настолько сильным, что У. вырождаются в *зоны* (см.). Различие между проводниками, полупроводниками и диэлектриками обусловлено шириной запрещённой зоны между валентной зоной и зоной проводимости. Ширина запрещённой зоны может быть даже равной нулю. В этом случае валентная зона и зона проводимости перекрываются.

УСА́ДКА — (1) **литья** — см. *литейная усадка металла* (3); (2) **пластмасс** — сокращение в объёме прессующейся композиции при переходе её из жидкого или порошкообразного состояния в твёрдую пластическую массу. Величину У. необходимо принимать во внимание при конструировании пресс-форм; (3) У. **резины** — уменьшение объёма и увеличение плотности резиновых изделий при *вулканизации* (см.); (4) У. **стружки** — изменение размеров сечения и длины стружки относительно первоначальных в результате деформирования при обработке резанием; (5) У. **ткани** — уменьшение размеров текстильных тканей при намокании в процессах отделки, стирки и т.п.; (6) У. **керамических заготовок** — при получении керамики и огнеупоров: а) в результате сушки (воздушная), б) при обжиге (огневая).

УСА́ДОЧНАЯ РА́КОВИНА — брак в *отливке* (см.) в виде скрытой или открытой полости, трещины, разрыхления в структуре металла, возникающих при *усадке литья* (см. (1)) при его затвердевании.

УСА́ДОЧНЫЙ МЕТР — измерительный инструмент модельщика в виде металлической линейки, на которую нанесены деления, увеличенные в соответствии с процентной *усадкой* (см.) данного металла.

УСИЛЕНИЕ — процесс увеличения полезного сигнала и повышения передаваемой энергии (электромагнитной, акустической, механической, электрической, магнитной, квантовой, оптической и др.) за счёт энергии постороннего источника с помощью соответствующего *усилителя* (см.).

УСИЛИТЕЛЬ — устройство, точно воспроизводящее входящие постоянные или изменяющиеся сигналы (воздействия) с последующим их *усилением* (см.) на выходе за счёт энергии вспомогательного источника питания. В зависимости от физ. природы усиливаемых сигналов (воздействий) различают У.: акустические, механические, пневматические, гидравлические, электрические, квантовые, оптические и др. У. — один из основных элементов устройств вычислительной техники, автоматики, техники связи, радиотехники, телемеханики, в приводах рабочих машин и др. Главные характеристики У.: коэффициент усиления — отношение выходного сигнала к входному, частотная и переходная характеристики, входное и выходное сопротивление, уровень собственных шумов, динамический диапазон и др. Широко применяют электронные У., основную роль в которых играют *транзисторы* (см.) и электронные *лампы* (см. (4)). По виду выполняемых задач различают У.: силы тока, напряжения, мощности, низкой и высокой частоты, импульсные, операционные и др. Особое место в классе усилителей занимают: *квантовый усилитель* (см. (2)), *фотоэлектронный множитель* (см.), *магнитный усилитель* (см. (12)) и *гидравлический усилитель* (см.).

УСКОРЕНИЕ — (1) **материальной точки** — векторная величина \vec{a} , характеризующая быстроту изменения с течением времени вектора *скорости* \vec{v} (см. (1)) точки:

$$\vec{a} = \vec{v} / t.$$

Согласно второму *закону Ньютона* (см.), ускорение прямо пропорционально

результатирующей механической силе \vec{F} , действующей на материальную точку, и обратно пропорционально массе m точки, а по направлению совпадает с вектором приложенной силы, т. е.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}.$$

При криволинейном (вращательном) движении полное У. может быть разложено на две составляющие: нормальное ускорение и тангенциальное. Нормальное У. характеризует движение точки по направлению, а тангенциальное — изменение скорости по её значению. В сложном движении точки различают У.: переносное, относительное и поворотное, или *Кориолиса ускорение* (см. (2)). (См. *относительное движение*.) В авиационной и космической технике наряду с ускорением используется термин «*перегрузка*» (см. (2)) — ускорение, выраженное в относительных единицах (g), показывающих, во сколько раз данное ускорение отличается от *ускорения свободного падения* (см. (4)) на поверхности Земли. В СИ единицей ускорения является метр на секунду в квадрате (м/с^2); (2) У. **мгновенное** — векторная величина, равная пределу отношения приращения скорости к соответствующему промежутку времени, стремящемуся к нулю:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}.$$

В др. формулировке У. мгновенное — это первая производная скорости по времени или вторая производная перемещения (пути) по времени; (3) У. **нормальное** (радиальное или центростремительное) — составляющая полного *ускорения* (см. (1)) материальной точки при равномерном криволинейном (вращательном) движении, когда скорость точки не изменяется по модулю, но изменяется со временем по направлению.

В этом случае точка движется с U ., направленным перпендикулярно (нормально) вектору мгновенной скорости (см. (1)), т.е. к центру кривизны траектории (окружности). U . нормальное определяется по формуле

$$a_n = v^2/R,$$

где v — скорость точки, R — радиус кривизны траектории. При прямолинейном движении R равен бесконечности, и нормальное U . равно нулю; **(4) U . свободного падения** — U ., которое приобретает свободная материальная точка под действием силы тяжести (см.). Как и сила тяжести, U . свободного падения точки зависит от широты места её нахождения на Земле и высоты над уровнем моря. Стандартное (нормальное) значение U . свободного падения равно $g_0 = 9,80665 \text{ м/с}^2$; **(5) U . среднее** — отношение приращения скорости к промежутку времени, в течение которого это приращение произошло; **(6) U . тангенциальное** (касательное) — составляющая полного ускорения (см. (1)), равная изменению значения скорости:

$$a_\tau = dv/dt$$

и направленная по касательной к траектории движения материальной точки. Если U . т. направлено в ту же сторону, что и скорость, то движение ускоренное, а если в обратную сторону, то движение замедленное. В равномерном движении значение скорости не изменяется, и U . тангенциальное равно нулю; **(7) U . угловое** — векторная величина, характеризующая отношение приращения (убывания) угловой скорости $d\omega$ при равноускоренном (равнозамедленном) вращении к тому промежутку времени dt , в течение которого это приращение (убывание) произошло: $\varepsilon = d\omega/dt$. В СИ за единицу углового ускорения принят радиан на секунду в квадрате (рад/с²).

УСКОРИТЕЛИ — (1) заряженных частиц — сложные инженерные сооружения, служащие для получения потоков заряженных частиц (электронов, протонов, ионов, атомных ядер) больших энергий с помощью их ускорения в электрическом поле, размещённом в камере, в которой поддерживается вакуум. Различают U . по типу ускоряемых частиц — электронные, протонные, адронные, ионные, а по характеру траекторий частиц — линейные (траектории близки к прямым) и циклические (траектории близки к окружности или спирали). По характеру ускоряющего поля U . делятся на резонансные (в которых ускорение возникает под действием высокочастотного поля и ускоряемые частицы движутся в резонанс с изменением поля) и нерезонансные (в которых направление поля за время ускорения не изменяется). В свою очередь последние делятся на индукционные U ., где электрическое поле создаётся за счёт изменения магнитного поля, и высоковольтные U ., в которых ускоряющее поле создаётся приложенной разностью потенциалов. Существующие типы U . можно разбить на четыре группы: а) U . прямого действия — в них частицы разгоняются в постоянном электрическом поле, обусловленном приложенной разностью потенциалов между двумя электродами; б) линейные U . — частицы движутся прямолинейно в длинной резонансной трубе, внутри которой находится цепочка трубчатых электродов (трубки дрейфа), на которые подаётся переменное напряжение от специального высокочастотного генератора, благодаря чему движущиеся частицы последовательно попадают в ускоряющую фазу переменного напряжения всякий раз, когда оказываются в промежутке между соседними трубками дрейфа. Таким образом, частица ускоряется всякий раз, когда изменяется потенциал электрода. Такой же эффект достигается индукционным ускоряющим полем, создаваемым кольцеобразным импульсным магнитным полем. Линейный U . в Станфорде (США) имеет длину свыше 3 км; в) цикличес-

кие У. — в них частицы движутся по спиральным или кольцевым траекториям, многократно возвращаясь к одним и тем же ускоряющим узлам. Для искривления траектории частиц применяют магнитное поле; г) У. на встречных (сталкивающихся) пучках (называемые коллайдерами) — установки, в которых осуществляется столкновение встречных пучков заряженных частиц высоких энергий, получаемых обычно на синхротронах и синхрофазотронах. Их применяют в установках, где необходимы высокие энергии — 10^2 ГэВ и более — для обнаружения Z^0 , W^\pm -бозонов (см.), поиска бозона Хиггса и др. Основной недостаток У. на встречных пучках — низкая плотность частиц в пучке по сравнению с их плотностью в неподвижной мишени. Чтобы её увеличить, применяют специальные устройства — накопительные кольца, где ускоренные частицы накапливаются за счёт многих циклов ускорения. Кроме того, принимаются меры к фокусировке пучков с тем, чтобы максимально их сжать в месте взаимной встречи. (См. *бетатрон*, *синхротрон*, *синхрофазотрон*, *фазотрон*, *циклотрон*.) У. используют в ядерной физике и физике высоких энергий для исследования характера различных взаимодействий и структуры составных микрочастиц, а также в промышленности (получение изотопов, дефектоскопия и др.), в медицине, в полупроводниковой промышленности для создания электронных микросхем и т. д.; (2) У. **плазменные** — устройства для получения потоков *плазмы* (см.) со скоростями $10 - 10^3$ км/с, что соответствует кинетической энергии ионов от 10 эВ до 10 МэВ. В отличие от *ускорителей заряженных частиц* (см. (1)) в канале плазменного У. одновременно находятся частицы с зарядами обоих знаков — положительные ионы и электроны. Плазма может ускоряться либо газодинамически, либо за счёт *силы Ампера* (см.), возникающей при взаимодействии протекающего по плазме тока с магнитными полями. У. плазменные нашли применение как плазменные двигатели,

в технологии нанесения металлических плёнок на различные поверхности, в исследованиях по ионосферной аэродинамике, в термоядерных исследованиях и т. д.; (3) У. **стартовый** — ракетные двигатели, служащие для пуска ракет (или старта самолётов) и сообщения им скорости, обеспечивающей включение маршевого двигателя, или как вспомогательные при совместной работе с основным двигателем в целях быстрого разгона ракет и самолётов после старта. После использования У. стартовый, как правило, сбрасывается.

УСЛОВИЯ — (1) **алгоритмического языка** — запись утверждения о свойствах объектов, с которыми работает *алгоритм* (см.), программа. У. служат для распознавания наличия тех или иных свойств перерабатываемой алгоритмом информации; (2) У. **равновесия механической системы** — одна из основных задач *статики* (см.), рассматривающая состояние механической системы, находящейся под действием сил, при котором все её точки покоятся по отношению к заданной системе отсчёта. Число У. равно числу *степеней свободы* (см. (1)). Чтобы свободное тело находилось в *равновесии* (см. (1)), необходимо выполнение следующих У.: равнодействующая всех действующих на тело сил и сумма всех моментов, приложенных к телу должны быть равны нулю; (3) У. **технические** — см. *технические условия*; (4) У. **труда** — комплекс производственно-технических, санитарно-гигиенических и организационных факторов, влияющих на работоспособность и здоровье человека в процессе его производственной деятельности; (5) У. **эксплуатации** — совокупность внешних факторов, существенно влияющих на характеристики и работоспособность техники, оборудования, аппаратуры, средств связи и т. п.

УСЛОВНОЕ ТОПЛИВО — см. *топливо*.

УСПОКОЙТЕЛЬ — (1) в **измерительных приборах** — специальное устройство для *демпфирования* (см.) колебаний подвижной системы прибора, возникающих

при её переходе из одного состояния по- коя в др.; его применение даёт возмоз- жность снять показание прибора. Для этих целей используют различные методы (ме- ханические, электрические, магнитные и др.); (2) **У. качки** — устройство для уменьшения размаха (амплитуды) бор- товой качки корабля с целью снижения её неблагоприятных последствий. Под- разделяются на пассивные и активные: первые являются элементами конст- рукции корпуса корабля; вторые приводят- ся в действие с помощью специального оборудования. Пассивными У. являются боковые (скуловые) кили, устанавлива- емые по бортам в подводной части кор- пуса, а также успокоительные цистерны, располагаемые по обоим бортам и соеди- ненные внизу переточным трубопрово- дом, а сверху — воздушным каналом с регулирующим вентилем. К активным У. относятся бортовые рули, гироско- пические У. качки на основе *гироскопа* (см.), успокоительные цистерны с прину- дительной перекачкой воды и др.

УСТАЛОСТЬ МАТЕРИАЛА — необра- тимые явления ухудшения механических и др. физ. свойств материала, находив- шегося под многократным воздействием знакопеременных или однозначных, не- редко вибрирующих нагрузок и дефор- маций. Процесс усталости развивается постепенно и может привести к разруше- нию изделия, сооружения, объекта. На сопротивление У. м. влияет агрессивная среда и повышенная температура, а так- же состояние поверхности и размеры напряжённого изделия.

УСТОЙЧИВОСТЬ — свойство системы (механической, автоматической, термо- динамической, энергосистемы, системы управления и др.) сохранять и восста- навливать своё исходное состояние при внешних воздействиях (возмущениях),

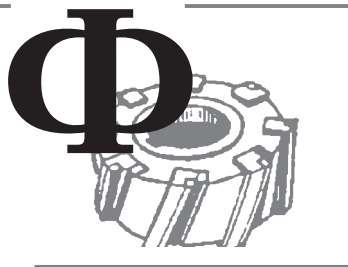
стремящихся отклонить систему от за- данного режима (направления) и т.п. Различают следующие виды У.: дви- жения (напр., способность автомобиля, самолёта, корабля, ракеты сохранять направление на курсе); равновесия (способность механической системы, конструкции, сооружения возвращаться в это состояние после незначительного отклонения от него); системы регулиро- вания (свойство автоматической систе- мы регулирования возвращаться к ис- ходному состоянию после прекращения воздействия внешних сил); упругих сил (необходимое условие для любой инже- нерной конструкции; потеря У. может стать причиной разрушения).

УСТРОЙСТВА — функционально и конструктивно законченные изделия, части машин и механизмов или комплекс инженерных средств, решающие конкрет- ные технические задачи. Напр., У. бло- кировочное (исключающее возможность несанкционированного вмешательства), измерительное (комплекс технических средств для измерения параметра регис- трации и отсчёта), У. управления ЭВМ (арифметическо-логическое, запоминаю- щее, У. ввода-вывода) и др.

УТИЛИЗАЦИЯ — переработка про- мышленных отходов и бытовых отбросов с целью использования их в качестве до- полнительного (вторичного) промышлен- ного сырья (утиля) или удобрения.

УТÓК — поперечная нить в ткани, пере- плетающаяся с основой, которая состоит из продольных нитей.

УТЮГ — бытовой нагревающийся ме- таллический прибор для глажения. В за- висимости от способа нагревания разли- чают У.: электрические, паровые, уголь- ные и огневые (нагреваемые на внешнем источнике огня).



ФА́БРИКА — промышленное предприятие по преимущественному изготовлению товаров лёгкой и пищевой промышленности.

ФА́ЗА — (1) стадия, состояние, момент в развитии какого-либо явления или процесса (фаза Луны, затмения, мгновенное состояние всякого колебательного процесса и т. д.); (2) **Ф. колебания** — физ. величина φ , определяющая состояние периодического колебательного процесса в каждый момент времени t : $\varphi = \omega t + \varphi_0$, где ω — угловая частота, φ_0 — начальная фаза в начальный момент времени $t = 0$. Выражается в угловых единицах (напр., радианах) или долях периода колебаний; (3) **Ф. системы** — понятие в термодинамике, означающее часть объёма равновесной системы, однородной во всех точках по хим. составу и физ. свойствам и отделённой от др. частей того же объёма поверхностью раздела. Напр., лёд и вода при 0°C образуют двухфазную систему: жидкая фаза — вода, твёрдая — лёд. Система «лёд — вода — пар» состоит из трёх фаз. См. *точка тройная* (8), *точка фазового состояния* (9). В атмосфере Юпитера на определённой высоте при температуре около 2300 К и давлении $\sim 100\,000$ атм неотличимы три фазы — газ, жидкость и твёрдая фаза; (4) **Ф. электрическая** — отдельная группа обмоток генераторов переменного тока; одна из электрических цепей, входящая в состав многофазной сети. (См. *трёхфазная цепь*.)

ФА́ЗОВЫЙ ПЕРЕХО́Д (фазовое превращение) — переход вещества, содержаще-

го большое, строго говоря — бесконечное число частиц, из одного физ. состояния в др., напр., изменения агрегатного состояния: плавление и затвердевание, возгонка и сублимация, осаждение, испарение и конденсация и др. Различают два рода Ф. п.: переход первого рода сопровождается скачкообразным изменением физ. величин — плотности и внутренней энергии системы, энтропии, энтальпии и др. и происходит с поглощением или выделением некоторого количества теплоты — теплоты фазового перехода (кипение, плавление, переход из одной кристаллической модификации в др.); переход второго рода происходит при непрерывном изменении плотности, внутренней энергии системы и др. термодинамических функций (теплота Ф. п. равна нулю), но сопровождается скачкообразным изменением теплоёмкости и сжимаемости, т. е. скачок испытывают первые производные этих функций соответственно по температуре и давлению (напр., переход ферромагнетика в парамагнитное состояние, переход жидкого гелия в сверхтекучее состояние).

ФАЗОИНВЕРТОР — устройство, преобразующее входной сигнал в два сигнала, сдвинутых по *фазе* (см. (2)) на 180° .

ФАЗО́МЕТР — электротехнический измерительный прибор для непосредственного определения разности фаз (см. *сдвиг фаз* — (4)) двух колебаний. Чаще всего его применяют для измерения сдвига фазы между силой тока и напряжением электрической цепи, а также для

определения *коэффициента мощности* (см. (3)) электрических машин переменного тока.

ФАЗОРЕГУЛЯТОР — устройство для плавного изменения *фазы* (см. 2) вторичного напряжения от 0 до 360° (по отношению к первичному). Применяется в схемах автоматики, измерительной технике, ЭВМ и др.

ФАЗОТРОН (синхроциклотрон) — *ускоритель заряженных частиц* (см. (1)), в вакуумной камере которого частицы движутся по спирали в постоянном магнитном поле и ускоряются высокочастотным электрическим полем с медленно изменяющейся частотой. Изменение частоты подбирают таким, чтобы импульсы напряжения поступали на ускоряющий промежуток с каждым оборотом частицы всё позднее и позднее, в точном соответствии с релятивистским увеличением её массы и постепенным замедлением темпа набора скорости по мере приближения её к скорости света. Этот способ позволяет ускорять частицы до значительно более высоких энергий, чем в *циклотроне* (см.), и называется автофазировкой. Для ускорения частиц до энергий, превышающих 1000 МэВ, пользуются ускорителями типа *синхрофазотрона* (см.).

ФАЗОУКАЗАТЕЛЬ — электроизмерительный прибор электромагнитного или индукционного типа, позволяющий определять порядок чередования *фаз* (см.) в трёхфазной электрической системе.

ФАЙЛ — (1) поименованная последовательность *данных* (см.) на внешнем носителе информации (магнитном диске, ленте, перфокартах и т. п.). Состоит из отдельных или объединённых в блоки (блокированных) записей. Для передачи данных в оперативную память ЭВМ или из неё необходимо знать имя Ф., номер блока (если записи блокированные) и номер записи. Запись или блок в Ф. рассматриваются как неделимые единицы, и переданы в оперативную память или получены из неё могут быть только целиком;

(2) пластиковый конверт для хранения отдельных листов бумаги.

ФАКЕЛ — (1) *горения* — поток раскалённых газов и светящихся в них взвешенных твёрдых частиц (зола, сажа), образующихся при сжигании любого вида топлива; (2) *факельный разряд* — явление свечения воздуха, близкое к форме пламени свечи; возникает при повышении силы тока и его частоты в коронном разряде (см. (3, в)). Как и коронный разряд, Ф. наиболее легко зажигается на электродах с большой кривизной — на остриях, тонких проволоках, в одной из точек провода антенны и т. п.

ФАКС — (1) то же, что факсимильный (фототелеграфный) аппарат) для передачи и приёма факсимильных изображений (фототелеграмм) в системе факсимильной (фототелеграфной) *связи* (см. (1, д, е)); (2) документ (текст, письмо и т. п.), переданный по телекоммуникационным каналам связи через факсимильный аппарат.

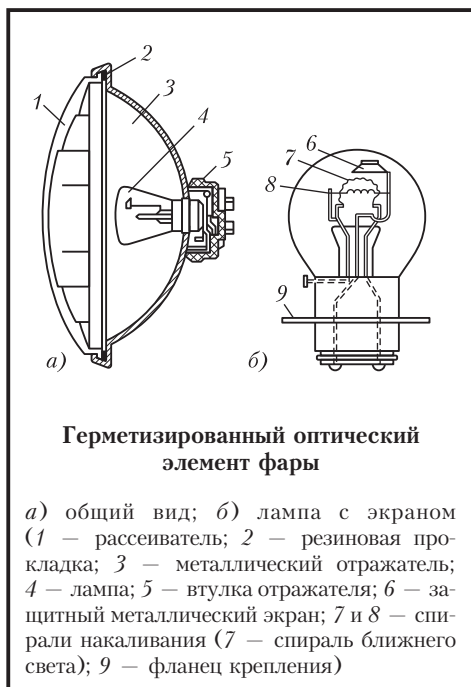
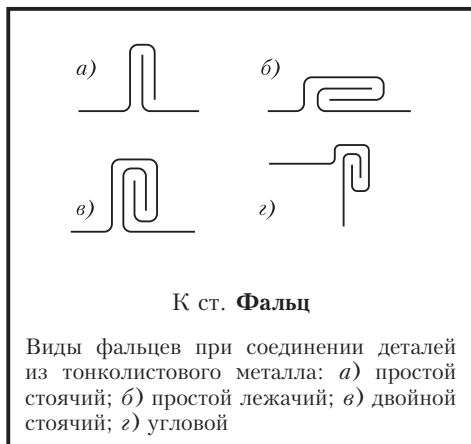
ФАКСИМИЛЕ — (1) точное воспроизведение графического оригинала (документа, рукописи, подписи и т. п.) фотографическим или печатным способом; (2) клише-печать, воспроизводящая собственноручную подпись.

ФАКТОРИАЛ — произведение всех натуральных чисел от 1 до данного натурального числа n ; обозначается $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$; по определению, $0! = 1$.

ФАЛ — (1) трос из растительных или синтетических волокон для подъёма парусов и управления ими, подъёма флагов и сигналов на кораблях (судах); (2) специальный трос для раскрытия парашюта без участия человека, для чего один конец Ф. крепится к вытяжному концу парашюта, а др. закрепляется внутри летательного аппарата; (3) трос для обеспечения выхода космонавта в открытый космос и его возвращения на борт космической станции (корабля).

ФАЛЬЦ — (1) вид шва беззазорного прочного соединения тонкого (толщиной

до 1 мм) листового материала, получает-ся путём совместного изгибания кромок соединяемых листов. Различают одинарный и двойной фальцевый шов, широко применяемый в кровельном деле и при изготовлении жестяных изделий; (2) место сгиба бумаги при образовании тетради и в процессе фальцовки печатного листа, чтобы страницы книги, журнала и т. п.



были расположены в соответствии с нумерацией; (3) прямоугольная канавка, вырезаемая вдоль края скрепляемых досок, щитов, камней; выемка, щель, в которую вставляется выступ соединяемых «в Ф.» изделий.

ФАЛЬШБОРТ — лёгкий пояс, выполненный как продолжение бортовой обшивки судна и расположенный выше верхней палубы. Служит для ограждения края палубы и уменьшения её заливания забортной водой. Для стока воды в Ф. устраивают отверстия (штормовые портики). На стальных судах он выполняется из металла, на деревянных — из дерева.

ФАЛЬШКІЛЬ — (1) деревянный или металлический брус, прикрепляемый к килю судна для предохранения его от повреждений при касании о грунт или для придания судну большей остойчивости; (2) небольшая (относительно размеров самого киля) стабилизирующая поверхность, расположенная в хвостовой части фюзеляжа самолёта под килем, служащая для придания самолёту большей устойчивости на больших углах атаки (см. (1)), а также предохраняющая от повреждения фюзеляж при «грубой» посадке самолёта.

ФАНЕРА — листовый древесный материал, получаемый строганием брусьев (строганая Ф.), пилением (пиленая Ф.) или лущением (лущёная Ф.). Последний способ наиболее распространён. Лущение производится на лущильных станках, напоминающих токарные станки, где нож длиной во всё бревно надвигается на него и снимает слой, развёртывая кряж спиральной сплошной лентой (см. шпон), как рулон бумаги; после этого ленту разрезают на заготовки определенных размеров и склеивают по толщине из 3—9 или большего (нечётного) числа шпона (берёзового, букового, ольхового, соснового и др.), при этом волокна в смежных склеиваемых листах взаимно перпендикулярны. Ф. выпускают в виде листов толщиной 1—12 мм (листы большей толщиной называют фанерными плитами), применяют в строительстве,

судоостроении, на транспорте, в мебельном производстве и др.

ФАНЕРОВА́НИЕ — оклеивание деревянных изделий и деталей столярных узлов (мебели, внутренней отделки зданий, кают, вагонов и др.) строганой (облицовочной) *фанерой* (см.) из древесины ценных пород. Ф. повышает прочность формы и размеров при колебаниях влажности и температуры воздуха, а также улучшает внешний вид облицованных изделий.

ФА́РА — мощная электрическая лампа с зеркальным отражателем, служащая для освещения пути впереди движения транспорта, на котором она установлена (на автомобиле, тракторе, самолёте, локомотиве и т.д.). Обычно состоит из источника света — электрической лампы (см. рис. б) в патроне и металлического корпуса, в котором расположены отражатель (рефлектор) и рассеиватель. Иногда рассеиватель, отражатель и лампа составляют одно целое (неразборная лампа-фара (см. рис. а)). Для получения дальнего и ближнего света Ф. снабжают двумя лампами или лампой с двумя спиралями, рассчитанными на разную мощность.

ФАРА́Д — единица электроёмкости в СИ, обозначается Ф; 1 Ф — ёмкость такого проводника, потенциал которого увеличивается на один вольт при сообщении ему заряда в 1 Кл: $1 \text{ Ф} = \frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ В}}$. В практике широко используют дольные единицы электроёмкости — микрофарад ($1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$), нанофарад ($1 \text{ нФ} = 10^{-9} \text{ Ф}$), пикофарад ($1 \text{ пФ} = 10^{-12} \text{ Ф}$).

ФАРАДМЕ́ТР — прибор для измерения электроёмкости на основе измерительного *моста* (см. (2)) методом сравнения измеряемой ёмкости C_x с известной ёмкостью C_0 (см. рис.). Шкалу Ф. градуируют главным образом в микрофарадах (мкФ).

ФАРВА́ТЕР — путь, безопасный для плаванья кораблей (судов) среди препятствий (между островами, мелями, скалами и др.). Обозначается средствами навигационного ограждения — буйами, вехами,



Фарадей Майкл
(1791—1867)
английский физик

створными знаками. В военное время плавание кораблей в районах, опасных из-за мин, осуществляют по системе военного Ф., имеющей засекреченные знаки своего расположения.

ФА́РТУК СТАНКА́ — узел металлорежущего станка, на котором сверху расположен *суппорт* (см.), а внутри — меха-

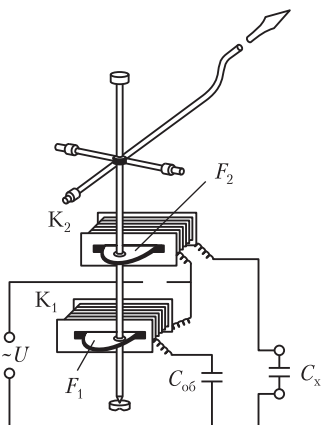


Схема электромагнитного фарадметра

U — источник переменного напряжения; K_1 и K_2 — неподвижные катушки; F_1 и F_2 — ферромагнитные сердечники; C_{06} — образцовый конденсатор; C_x — измеряемая ёмкость

низм, преобразующий вращательное движение ходового вала и ходового винта в поступательное перемещение суппорта, и органы управления отдельными узлами механизма подачи.

ФАРФОР — традиционная керамика, обожжённая, плотная, непроницаемая для воды и газов, белая в изломе. Получают обжигом смеси глины (напр., каолина), кварца и полевого шпата. Специальные виды Ф. содержат добавки (циркон, тальк, глинозём и др.). Ф. стоек против всех кислот, кроме фтороводородной. Его применяют для изготовления кислотостойкой керамики, используемой в хим., металлургической промышленности, изоляторов (в электротехнической промышленности), посуды, художественных изделий и др.

ФАСКА — скошенная часть поверхности детали у торца или в местах перехода; «снять фаску» означает сострогать угол у бруса, плиты и т. п.

ФЕНОЛ (карболовая кислота, оксибензол) C_6H_5ON — простейший представитель класса *фенолов* (см.); представляет собой бесцветные, розовеющие на воздухе кристаллы с характерным запахом, растворяется в воде, бензоле, ацетоне, эфире; плотность 1058 кг/м^3 , $t_{пл} = 43^\circ\text{C}$. Токсичен, при попадании на кожу вызывает ожоги; предельно допустимая концентрация в воздухе 5 мг/м^3 . Ф. получают из каменноугольной смолы, применяют в производстве фенолформальдегидных смол, пластмасс, красителей, пестицидов, лекарственных веществ (напр., салициловой кислоты, аспирина

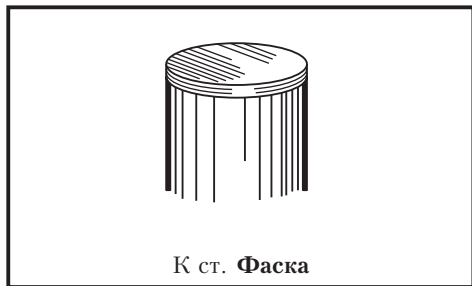
и др.). Разбавленные водные растворы Ф. (карболка) раньше использовали для дезинфекции помещений, белья.

ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫЕ СМОЛЫ — синтетические смолы, получаемые в виде мономеров поликонденсацией фенолов и формальдегида. После полимеризации обладают высокими электроизоляционными свойствами, хим. стойкостью, прочностью. Применяют для получения пластических масс, синтетических клеев, лаков, при производстве фанеры ЦЭВ.

ФЕНОЛФТАЛЕЙН ($C_{20}H_{14}O_4$) — органическое соединение ароматического ряда; бесцветные кристаллы без запаха и вкуса, $t_{пл} = 260^\circ\text{C}$. В аналитической химии Ф. — кислотно-основный *индикатор* (см. 2): в кислотной среде он бесцветен, в щелочной имеет красно-фиолетовый цвет. В медицине Ф. применяют как слабительное средство (устаревшее название — пурген).

ФЕНОЛЫ — класс органических соединений ароматического ряда, имеющих одну или несколько гидроксильных групп ($-OH$), непосредственно связанных с ароматическим ядром. По числу OH -групп различают одно-, двух- и многоатомные Ф. Важнейшие представители Ф. — *фенол* (см.), гидрохинон, пирогаллол, резорцин и др. Большинство Ф. — бесцветные кристаллы, реже — жидкости; некоторые из них имеют сильный характерный запах. Почти все Ф. растворимы в спирте, эфире, бензоле; простейшие из них ограниченно растворимы в воде. В отличие от спиртов Ф. обладают свойствами слабых кислот. Применяются в производстве синтетических смол, полиамидов и др. полимеров, лекарственных препаратов, красителей, поверхностно-активных веществ, антиоксидантов и др.

ФЕНОЛЯТЫ — органические соединения, продукты замещения водорода гидроксильной группы *фенолов* (см.) на металл (напр., C_6H_5ONa — фенолят натрия).



К ст. Фаска

ФЕНОПЛАСТЫ — термореактивные *пластические массы* (см.) на основе *фенолформальдегидных смол* (см.). Кроме смолы, содержат наполнители (графит, хлопок, древесину, целлюлозу), отвердители, красители и др. Ф. плохо горят, проявляют стойкость по отношению к воде, растворам кислот, щелочей, органическим растворителям, обладают высокими диэлектрическими свойствами и физико-механическими характеристиками, нетоксичны, мало подвержены старению. Их применяют как теплоизоляторы и антикоррозионные материалы, при производстве изделий общетехнического назначения, деталей радио- и электротехники, бытовых изделий, в автомобилестроении, хим. машиностроении и др. отраслях народного хозяйства.

ФЭРМА — геометрически неизменяемая несущая конструкция, состоящая из плоско- или пространственно расположенных систем стержней, соединение которых в узлах принимается шарнирным, что в расчётных схемах позволяет рассматривать только растягивающие или сжимающие усилия при передаче нагрузки на Ф. Различные виды Ф. (см. рис.) используют при строительстве пролётных мостов, перекрытий зданий, цехов, вокзалов, грузоподъёмных механизмов, гидротехнических сооружений и т. п. Ф. изготавливаются из металла, железобетона, дерева и комбинированными (из разных материалов).

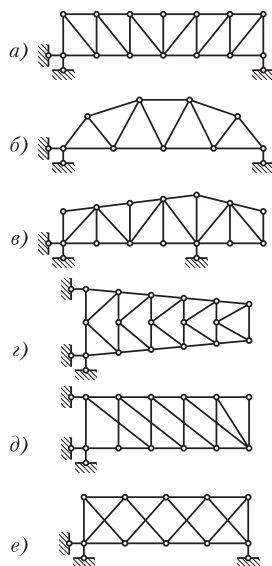
ФЭРМИЙ — хим. радиоактивный элемент, полученный искусственно; символ Fm (лат. Fermium), ат. н. 100; относится к актиноидам; все изотопы фермия очень быстро распадаются, наиболее устойчив из них фермий-257 (период полураспада составляет 80 сут).

ФЕРМИОНЫ (ферми-частицы) — элементарные частицы (как составные, так и *фундаментальные* (см.)) или квазичастицы с полуцелым *спином* (см.) — электрон, протон, нейтрон и др., а также кварки, подчиняющиеся статистике Ферми — Дирака.

ФЕРР..., ФЕРРО... — начальная составляющая часть сложных слов, озна-

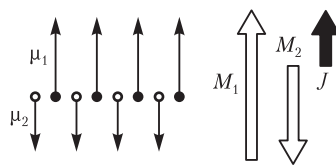
чающая принадлежность к железу, напр. *феррит* (см.), *ферромагнетизм* (см.).

ФЕРРИМАГНЕТИЗМ — магнитоупорядоченное состояние вещества (см. *фер-*



Классификация ферм по типам решётки

а) балочная раскосая; б) балочная с треугольной решёткой; в) балочно-консольная с треугольной решёткой и дополнительными стойками; г) консольная полураскосая; д) консольная двухраскосая; е) балочная двухрешётчатая



К ст. Ферримагнетизм

Схематическое изображение ферримагнитного упорядочения линейной цепочки магнитных ионов разных сортов ($M_1 = \mu_1 + \mu_2$; $M_2 = \sum \mu_2$)

римагнетик), в котором магнитные моменты μ_1 , μ_2 атомных носителей *магнетизма* (см.) в кристалле взаимно не скомпенсированы и создают спонтанный суммарный магнитный момент J . Во внешнем магнитном поле ферримангетики намагничиваются подобно *ферромагнетик*у (см.). У некоторых ферримангнетиков тепловое движение атомов кристалла разрушает антипараллельную ориентацию *спинов* (см.), поэтому при температурах выше *точки Кюри* (см. (2)) они переходят в *парамагнетики* (см.).

ФЕРРИМАГНЁТИК — вещество, которому присущ *ферримангнетизм* (см.). К Ф. относятся: ряд упорядоченных металлических сплавов и, главным образом, различные оксиды, в т.ч. *ферриты* (см.). Электрические свойства Ф. близки к свойствам диэлектриков и полупроводников.

ФЕРРИТ — в металловедении, структурная составляющая железоуглеродистых сплавов, твёрдый раствор углерода, а также легирующих элементов в альфа-железе. При температурах выше 769°C Ф. парамагнитен, при температурах ниже 769°C до абсолютного нуля — ферромагнитен. Механические свойства Ф. сильно зависят от размера зерна.

ФЕРРИТЫ — твёрдые хим. соединения оксида железа (Fe_2O_3) с оксидами др. металлов, обладающие как ценными магнитными, так и полупроводниковыми свойствами. Большинство из них являются *ферримангнетиками* (см.), благодаря чему получили широкое применение в автоматике, телемеханике, связи, радиотехнике, радиоэлектронике и вычислительной технике. Изделия из Ф. изготавливают спеканием в виде сердечников, магнитных антенн, дросселей, постоянных магнитов, элементов логики, устройств памяти высокой ёмкости, плёнок и др.

ФЕРРОМАГНЕТИЗМ («железный магнетизм») — состояние и свойства *ферромагнетиков* (см.), обладающих самопро-

извольной *намагниченностью* (см. (1)) и высокой *магнитной проницаемостью* (см.), что определяет их способность к ориентированию доменов уже в слабых полях. Ф. обусловлен тем, что даже при сравнительно малой магнитной индукции внешнего поля векторы магнитных полей всех доменов (см. (2)) ориентируются вдоль внешнего поля и при определённом значении индукции объединяются как бы в один общий домен. После снятия внешнего магнитного поля у ферромагнетика остаётся остаточная намагниченность. Такой ферромагнетик представляет собой постоянный *магнит* (см.).

ФЕРРОМАГНЁТИКИ — вещества, в которых при температурах ниже точки *Кюри* (см. (1)) устанавливается магнитоупорядоченная доменная структура, т.е. проявляется *ферромагнетизм* (см.). К Ф. относятся: железо, никель, кобальт, гадолиний, тербий, диспрозий и др., а также многочисленные сплавы и соединения упомянутых металлов между собой и с др. неферромагнитными веществами.

ФЕРРОМЕТР — прибор для определения мгновенных значений *индукции* (см.) и *напряжённости* (см.) магнитного поля в *ферромагнетиках* (см.); позволяет строить кривые намагничивания (см. *гистерезис-2*), а также определять удельные потери на гистерезис и вихревые токи.

ФЕРРОСПЛАВЫ — сплавы железа с кремнием (ферросилиций), хромом (феррохром), марганцем (ферромарганец), вольфрамом (ферровольфрам), титаном (ферротитан) и др. элементами, применяемые для раскисления и легирования железоуглеродистых сплавов. К Ф. условно относят также некоторые сплавы, содержащие железо лишь в виде примесей (напр., силикоалюминий, силикокальций). Сортамент Ф. весьма разнообразен и имеет широкое применение в различных сферах. Их получают из руд или концентратов в электропечах либо шахтных плавильных печах.

ФЕХРА́ЛЬ — сплав железа (основа) с хромом (8—15%) и алюминием (3,5—5,5%); обладает высокими жаростойкостью и удельным электрическим сопротивлением. Применяется для изготовления нагревательных элементов электрических печей и сопротивлений для приборов. Рабочая температура — до 1000 °С.

ФИГУ́РА ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКАЯ — множество точек на плоскости или в пространстве. Ф. г. может содержать как конечное, так и бесконечное множество точек. Напр., точка, три точки, отрезок, луч, прямая, треугольник, окружность, пирамида, цилиндр и др. — представляют собой Ф. г.

ФИ́ДЕР — (1) в радиотехнике — проводная (кабельная) линия для передачи электрических колебаний радиочастоты от радиопередатчика к антенне или от антенны к радиоприёмнику; (2) в энергетике — выходящий из употребления термин, обозначающий распределительную кабельную или воздушную линию электропередачи (обычно до 10 Кв).

ФИ́ЗИКА — (1) основополагающая область естествознания — наука о формах существования, свойствах и закономерностях движения и превращения материи и энергии (вещества и поля), их взаимодействия в *пространстве и времени* (см.). В отличие от *химии* (см.), изучающей изменения самого вещества, Ф. изучает главным образом те изменения энергии, которые имеют место при взаимодействии тел (масс), полей (сил). Ф. изучает элементарные частицы, атомные ядра, атомы, молекулы, твёрдые тела, жидкости, газы, плазму, а также свет, оптику, физ. поля, космические объекты, излучения и др. По методам исследования различают Ф. экспериментальную и теоретическую. Законы Ф. составляют основу современного естествознания (картина мира) и являются теоретическим фундаментом современной техники. К фундаментальным физическим теориям относятся: классическая ме-

ханика, квантовая механика, квантовая теория поля, электродинамика, теория относительности, ядерная Ф., термодинамика, статистическая Ф. и др. Особо выделяют теорию колебаний и волн. На стыке Ф. и др. естественных наук возникли астрофизика, геофизика, физ. химия, биофизика и др.; (2) **Ф. высоких энергий** — раздел Ф., в котором изучают свойства, взаимодействия и возможную «структуру» составных элементарных частиц. Экспериментальными средствами Ф. высоких энергий являются *ускорители заряженных частиц* (см. (1)).

ФИЗИ́ЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИ́НА — измеряемая характеристика (свойство) физ. объектов (предметов, состояний, процессов) или явлений материального мира. Различают основные и производные Ф. в. и фундаментальные *постоянные величины* (см.). В физике применяются 7 основных величин: длина, время, масса, температура, сила электрического тока, количество вещества, сила света. С их помощью можно получить производные величины, напр. скорость = $\frac{\text{путь}}{\text{время}}$, заряд = сила тока \cdot время, плотность = $\frac{\text{масса}}{\text{объём}}$ и т. д.

ФИЗИ́ЧЕСКАЯ КАРТИ́НА МИ́РА — совокупность представлений о природе (материи, движении, пространстве и времени), основанных на наиболее общих принципах, теориях, концепциях и гипотезах *физики* (см. (1)) на определённом этапе её развития. Так напр., возникновение классической механики сопровождалось созданием механической картины мира, электродинамики — электромагнитной, теории относительности и квантовой механики — квантово-релятивистской.

ФИЗИ́ЧЕСКАЯ ХИ́МИЯ — раздел хим. науки, изучающий хим. явления на основе принципов *физики* (см. (1)) и физ. экспериментальных методов. Ф. х. (как и химия) включает учение о строении вещества, хим. термодинамику и хим.

кинетику, электрохимию и коллоидную химию, учение о катализе, растворах, фотохимию и радиационную химию; служит теоретической основой неорганической, органической и аналитической химии, а также хим. технологии.

ФИКСАЖ ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ

(закрепитель) — водный раствор тиосульфата натрия (гипосульфита) и др. хим. веществ, применяемый для *фиксирования* (см.) (закрепления) проявленного фотографического изображения путём растворения оставшегося невосстановленным галогенида серебра. Фиксирующие растворы делятся по характеру воздействия на фотоматериалы и по составу на простые (обыкновенные), кислые, кислые дубящие и быстрые. Скорость действия фиксажа в основном зависит от концентрации тиосульфата натрия и увеличивается с повышением температуры и интенсивности его перемешивания.

ФИКСИРОВАНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ

(закрепление) — процесс превращения галогенида серебра, не восстановившегося во время проявления, посредством *фиксажа* (см.). Скорость фиксирования фотоматериала зависит от его свойств и технологии проведения процесса. При недостаточной продолжительности фиксирования или неудовлетворительной промывки фотоматериалов оставшаяся в фотографическом слое малорастворимая соль серебра при длительном хранении разлагается, что приводит к окрашиванию фотоматериала, порче негативов и позитивов.

ФИЛЬЕРА — (1) диск или пластина из антикоррозионного материала со множеством мелких (от 0,06 до 0,1 мм) профилированных отверстий для формирования сечений хим. волокон (нейлона, капрона, лавсана, нитрона и др.), которые получают путём продавливания через Ф. растворённой или расплавленной массы. Выходящие из Ф. тонкие струйки хим. волокна обдуваются воздухом, при этом волокно затвердевает, благодаря испарению растворителя или охлаждению прядильного расплава. Полученные

волокна очищаются и наматываются на катушки или шпули; (2) рабочий инструмент волоочильного стана в виде стальной доски с калиброванным отверстием (так называемый волоочильный глазок). Ф. служат для изготовления проволоки и труб волочением.

ФИЛЬТР — (1) устройство (прибор, агрегат, сооружение и т. п.), служащее для механической *очистки* (см.) жидкостей (особенно воды), воздуха и газов (особенно промышленных) от содержащихся в них взвешенных твёрдых частиц, токсичных и радиоактивных примесей или минеральных солей (путём разделения их на фракции) посредством *фильтрования* (см.). Обычно Ф. — это пористая нерастворимая перегородка, устанавливаемая на пути фильтруемого потока. На Ф. задерживается опасный (или необходимый, полезный для чего-либо) осадок, а сам Ф. в нужный момент заменяют на новый. В качестве фильтрующего элемента используют песок, гравий, металлическую или капроновую сетку, гофрированный картон, фетр, керамическую пористую плитку, активированный уголь, фильтровальную бумагу и др. Различают Ф.: водопроводные, топливные, масляные, газовые и др. По качеству очистки они делятся на Ф. грубой и тонкой очистки. Ф. применяют в гидротехнических сооружениях, металлургии и хим. промышленности, на тепловых электростанциях, в научных и лабораторных исследованиях, на различных видах транспорта с двигателем внутреннего сгорания, при смазке трущихся частей машин, в противогазах и др.; (2) устройство, осуществляющее определённое преобразование входного сигнала в частотной или временной областях. Операция преобразования сигнала, выполняемая Ф., называется *фильтрацией* (см.). В зависимости от вида входного сигнала различают Ф. непрерывные и дискретные, по физ. природе сигналов — акустические (конструкция, пропускающая звуковые колебания лишь определённого диапазона частот), оптические (см. *светофильтр*), *электрические*

кие фильтры (см. (14)) и др., по виду частотных характеристик — Ф. нижних частот, высоких частот, полосовые и запирающие. Ф. используют в системах автоматического управления, в электротехнике, радиотехнике, вычислительной технике, связи и др., где они обеспечивают выделение полезного сигнала на фоне помех так, чтобы он обладал желаемыми свойствами.

ФИЛЬТРАЦИЯ — разделение электрических колебаний различной частоты, осуществляемое с помощью электрических фильтров. Простейшим фильтром является обычный *колебательный контур* (см.).

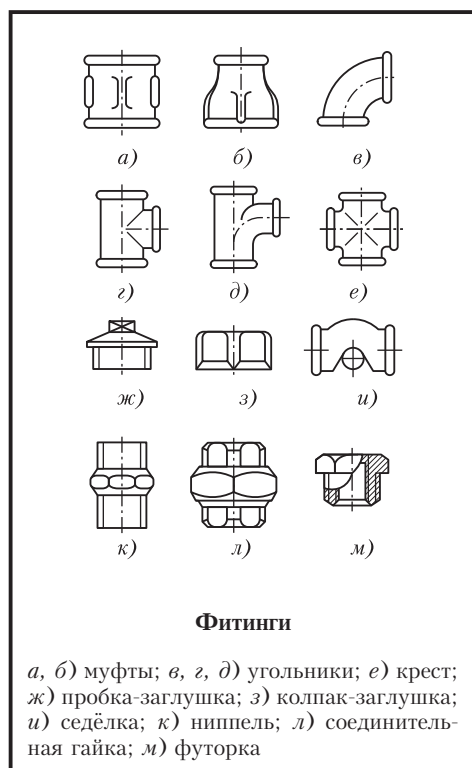
ФИЛЬТРОВАНИЕ — (1) естественное просачивание воды, нефти и газа сквозь пористый грунт или специальное искусственное сооружение под влиянием разности давлений или силы тяжести. Имеет большое значение в строительстве гидротехнических сооружений, мелиорации, водоснабжении, при добыче нефти и газа; (2) способ отделения жидкости от не растворённых в ней частиц, а также газа от содержащихся в нём взвешенных частиц (пыли, сажи и т. п.). Твёрдую фазу, оставшуюся на *фильтре* (см.), называют осадком, а жидкость, прошедшую через фильтр, — фильтратом. Ф. проводят в различных условиях: а) при нормальном атмосферном давлении; б) в вакууме; в) при повышенном давлении; г) при нагревании; д) при охлаждении; е) в среде инертного газа. Применяют его в хим., металлургической, пищевой, бумажной и др. отраслях промышленности, а также при очистке воды на фильтровальных станциях.

ФЇТИНГ — литая фасонная деталь, служащая для соединения трубопровода в местах его поворотов, переходов и разветвлений, а в отдельных случаях — и для наращивания прямолинейных звеньев труб; имеет форму угольника, тройника, крестовины, муфты и др. с внутренней резьбой. К Ф. относят также вспомогательные детали: заглушки — пробки и колпаки, сгоны, футор-

ки (для перехода от большего диаметра фасонной части к меньшему диаметру трубы) и др.

ФЛАНЕЦ — соединительная торцовая часть трубопровода, вала, резервуара и т. п., выполняемая, как правило, заодно с основным изделием в виде диска. По торцу диска равномерно расположены отверстия под болты или шпильки для прочного крепления с др. частью изделия. Герметичность фланцевых соединений трубопроводов достигается с помощью прокладок, зажимаемых между торцами Ф.

ФЛЇТТЕР — самовозбуждающиеся незатухающие колебания частей летательного аппарата (крыла, хвостового оперения, лопастей воздушного винта, обшивки и др.), приводящие, как правило, к разрушению конструкции. Опасное явление возникает по достижении некоторой скорости, зависящей от упругих,



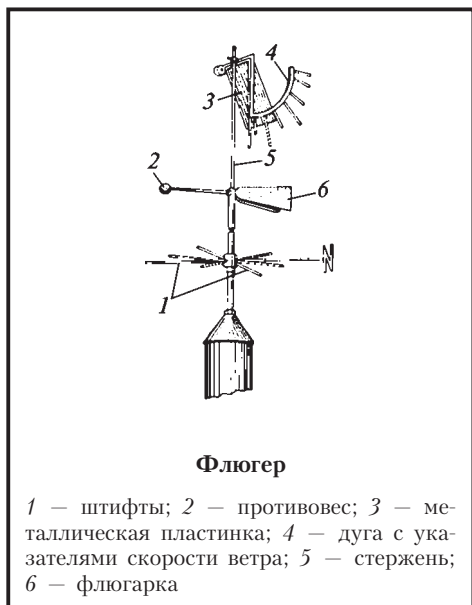
массовых и аэродинамических характеристик конструкции, и является следствием неправильного конструирования.

ФЛОГИСТОН — см. *теплород*.

ФЛОМАСТЕР — инструмент для письма в виде карандаша, авторучки, в котором пишущим элементом является пористый стержень, пропитанный специальным красителем.

ФЛОППИ-ДИСК — носитель данных в виде тонкого упругого пластмассового диска, покрытого слоем магнитного вещества; каждая сторона диска используется независимо как односторонняя *дискета* (см.).

ФЛОТ — собирательное название кораблей, судов и плавсредств. По принадлежности к тем или иным ведомствам различают военно-морской, морской и речной флоты; по назначению — военный, пассажирский, транспортный и др.; по виду энергетических установок и технического оснащения — атомный, дизельный, электродизельный, паровой, парусный, гребной. Термин «флот» употребляется также применительно к *авиации* (см. (2)).



ФЛОТАЦИЯ — наиболее совершенный и распространённый способ *обогащения* (см. 2) полезных ископаемых, основанный на разнице в смачиваемости (см. *смачивание*) веществ водой, в которую добавляют особые вещества — пенообразователи. Принцип Ф. состоит в том, что тонкоизмельчённое сырьё (необогащённое) взмучивается в резервуаре с водой (во флотационной машине), через которую пропускают пузырьки воздуха, образующие огромное количество пены. Хорошо смачиваемые вещества называются гидрофильными, не смачиваемые — гидрофобными. Гидрофобные вещества собирают вокруг себя пузырьки и всплывают на поверхность. Гидрофильные частицы пустой породы опускаются вниз, образуя т. н. хвосты. Пустая порода тонет, а нужные частицы, хотя они и тяжелее (медь, серебро, свинец и др.), всплывают вместе с пеной. Ф. применяют в цветной металлургии, при обогащении угля, в хим. промышленности для разделения солей, в пищевой промышленности и др.

ФЛУКТУАЦИИ — беспорядочные отклонения физ. величин от их средних значений. Явление зависит от случайных факторов и обусловлено дискретной (атомной) структурой вещества, квантовым характером излучения и тепловым движением частиц. Количественная характеристика Ф. основана на методах математической статистики и теории вероятностей. Простейшей мерой Ф. служит её дисперсия (числовая характеристика случайной величины, характеризующая рассеяние её возможных значений около математического ожидания).

ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ — вид *люминесценции* (см.) с коротким временем послесвечения после отключения его возбуждителя (примерно на одну стомиллионную долю секунды — 10^{-8} с).

ФЛЮГЕР — метеорологический прибор для определения направления и скорости ветра. Направление ветра показывает металлическая пластинка (флюгарка),

которая вращается на вертикальной оси и свободно поворачивается по ветру. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду (м/с) с помощью крыльчатки, частота вращения которой зависит от скорости ветра, или по отклонению под давлением ветра металлической пластинки, висящей при отсутствии ветра вертикально в верхней части прибора. Угол отклонения фиксируется по дуге с указателем скорости набегающего потока.

ФЛЮОРИТ — то же, что *плавиковый шпат* (см.).

ФЛЮСЫ — (1) в металлургии — материалы, вводимые в плавильные печи или ковши для отделения металла от пустой породы, образования жидких шлаков, очищающих металл от нежелательных примесей, и предохранения металла от окисления при переплавке. В зависимости от характера процесса, качества проплавляемой шихты и т. д. применяют Ф. кислые (в основном — кремнезём), основные (известь, магнезию, оксиды железа, марганца и др. металлов) или химически нейтральные (глинозём); (2) Ф. для сварки металлов — хим. реагенты (бура, борная кислота, соли (хлориды и фториды) и др.), служащие для растворения оксидов, образуемых при газовой, автоматической и кузнечной сварке, а также для обеспечения необходимого хим. состава, структуры и механических свойств наплавленного металла и шва; (3) Ф. при паянии — расплавляемые неметаллические вещества (канифоль, бура, хлорид цинка и др.), служащие для очистки поверхности припоя и места пайки, а также улучшения смачиваемости места пайки расплавленным припоем. После пайки остатки флюса должны быть тщательно удалены с поверхности шва во избежание коррозии.

ФОКАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ — плоскость, проходящая через главный *фокус* (см.) линзы перпендикулярно главной оптической оси.

ФОКУС — (1) в оптике — точка, в которой сходятся: а) параллельные лучи

после прохождения через преломляющую систему (см. *линза-1*) или б) лучи после отражения от отражающей системы (вогнутое зеркало). Если поместить в эту точку точечный источник света, из системы выходит пучок параллельных световых лучей. Луч света, идущий вдоль главной оптической оси (прямой, проходящей через центры сферических поверхностей линзы), проходит через линзу без изменения направления распространения. Если лучи распространяются параллельно главной оптической оси системы, Ф. находится на этой оси, и его называют главным Ф. Каждая оптическая система имеет два главных Ф.: передний — в пространстве предметов и задний — в пространстве изображений; (2) Ф. кривой — точка, лежащая в плоскости этой кривой и обладающая тем свойством, что отношение расстояний от любой точки кривой до фокуса и до соответствующей *директрисы* (см.) есть постоянная величина, равная *эксцентриситету* (см.) этой кривой.

ФОКУСИРОВАНИЕ (фокусировка) — (1) звука — создание концентрированных сходящихся волновых фронтов сферической или цилиндрической формы с помощью акустических линз, концентраторов и др. устройств. Ф. звука основано на тех же физ. принципах, что и фокусирование световых волн. Используется в устройствах для получения звукового изображения в акустической *голографии* (см.), в устройствах для формирования заданной диаграммы направленности электроакустических преобразователей, напр. в гидро- и рыболокаторах, в медицине и др.; (2) Ф. оптическое — наводка объектива на резкость путём его перемещения вдоль главной оптической оси с целью совмещения образуемого им оптического изображения со светочувствительным слоем фотокиноматериала (при съёмке или печатании) или экраном (при проекции); (3) Ф. магнитное — процесс получения наименьшего или оптимального сечения пучка заряженных частиц магнитным полем в заданном месте про-

странства; **(4) Ф. электрическое** — сжатие пучка электронов, вылетающих из термокатода электронно-лучевой трубки, в возможно меньшее пятно у экрана или мишени трубки, что важно для получения чётких осциллограмм, изображений и т. д.; осуществляется с помощью электростатических магнитных линз. (См. *система фокусирующая*.)

ФÓКУСНОЕ РАССТОЯ́НИЕ — расстояние от главного *фокуса* <см.> линзы (или зеркала) до её *оптического центра* <см. 7>. От фокусного расстояния зависит *увеличение оптическое* <см.>, *светосила* <см.> и др.

ФОЛЬГÁ — тонкие (0,001–0,1 мм) листы или ленты из различных металлов или сплавов, напр. алюминия, меди, латуни, свинца, олова (станиоль) и др. Ф. получают прокаткой, электролитическим способом, осаждением на подложку в вакууме. (Кашированная Ф. — бумажная лента, плакированная алюминием.) Находит применение в качестве упаковки пищевых продуктов, для тепловой изоляции, в электротехнической промышленности и приборостроении, в полиграфии (для тиснения изображений на переплётах книг), для декоративных целей и др.

ФОН — **(1)** внесистемная безразмерная единица уровня громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1 кГц (см. *герц*) равен 1 дБ (см. *децибел*); **(2)** посторонний вредный шум, сопровождающий воспроизведение звука, радиопередачу, звуковое кино, звукозапись и т. д.; **(3) Ф. радиационный** — уровень *радиации* <см.>, обусловленный космическим излучением и естественным излучением распределённых в природе (воде, почве, воздухе) радиоактивных веществ.

...ФОН — окончание сложных слов, указывающее на их принадлежность к звуку, голосу, речи, напр., телефон, микрофон.

ФОНÁРЬ — **(1)** осветительный прибор с защищённым стёклами источником све-

та. Различают Ф.: стационарные (напр., уличные), переносные, установленные на транспорте. Используют их также для оптической сигнализации; **(2) Ф. кабины** — застеклённая часть фюзеляжа, обеспечивающая экипажу обзор внекабинного пространства; **(3) Ф. здания** — остеклённый световой проём в покрытиях промышленных зданий, над залами музеев, студий и т. п. для естественного освещения их верхним светом; **(4) Ф. в архитектуре** — сплошь остеклённый или имеющий много окон выступ в здании (называется также эркер).

ФОНО... — составная часть сложных слов, указывающая на их принадлежность к голосу, звуку, речи, напр. фонограмма, фонотека.

ФОНОГРА́ММА — запись звука, сделанная на каком-либо носителе (магнитная лента, киноплёнка, пластмассовый диск и др.).

ФОНÓМЕТР — то же, что *аудиометр* <см.>.

ФОНÓН — квант поля колебаний кристаллической решётки. Понятие фонон введено по аналогии с квантом электромагнитного поля — *фотоном* <см.>. Представление о фононе играет существенную роль в теории твёрдого тела, в т. ч. в теории металлов. Теплопроводность материалов тем больше, чем больше длина свободного пробега фононов.

ФОНТА́Н — **(1)** инженерное сооружение с трубчатыми насадками, выбрасывающими под напором струю воды преимущественно для декоративных целей; **(2) Ф. нефтяной** или **газовый** — выброс нефти или газа (в виде бьющей вверх струи) на поверхность из скважин, обычно под естественным давлением пласта.

ФÓРМА — **(1)** в информатике — специальный объект базы данных, предназначенный для упрощения ввода новых данных в базу. Позволяет также просматривать данные в наглядном виде; **(2) Ф. литейная** — см. *литейная форма*; **(3) Ф. сигнала** — очертание, график,

диаграмма, характеризующие изменение сигнала во времени; **(4) Ф. физическая** — внешний вид, взаимное расположение поверхностей (объема) и их габариты (размеры).

ФОРМАЛИН — водный раствор, содержащий 40% *формальдегида* <см.> и от 6 до 15% метилового спирта (стабилизатор). При хранении мутнеет, токсичен; применяется как дезинфицирующее и дезодорирующее средство, для дубления кожи, в органическом синтезе, анатомической практике и др.

ФОРМАЛЬДЕГИД (муравьиный альдегид), $(\text{HC}(\text{O})\text{H})$ — органическое соединение, бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворяется в воде и спиртах, легко полимеризуется; $t_{\text{пл}} = 118^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 19^\circ\text{C}$, токсичен, предельно допустимая концентрация в воздухе 0,05 мг/м³. В промышленности Ф. получают окислением метилового спирта кислородом воздуха в присутствии катализаторов (меди, платины) или окислением метана. Применяют для получения *фенолформальдегидных смол* <см.> и пластических масс на их основе, фенопластов, красителей, взрывчатых веществ, лекарственных препаратов; используют также как дубящее, антисептическое и дезинфицирующее средство (см. *формалин*).

ФОРМАТ — **(1) информации** — конструкция *языка программирования* <см.>, определяющая правила размещения текстовой информации при её выдаче на печать или экран дисплея. Ф. определяет структуру команд; **(2) Ф. кадра** (телевизионного изображения) — номинальное отношение ширины телевизионного изображения к его высоте; **(3) Ф. чертежа** — стандартные размеры сторон листа бумаги для выполнения чертежей.

ФОРМИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСОВ — процесс получения *импульсов* <см.> заданных *формы* <см. (2)>, амплитуды и длительности.

ФОРМОВАНИЕ — процесс изготовления (литьё шликера в гипсовые фор-

мы, горячее литьё пластифицированных масс, прессование, горячее прессование и др.) керамических заготовок, которые затем подвергают *сушке* <см.> и *обжигу* <см.> для получения *керамики* <см.>.

ФОРМОВКА — процесс изготовления *литейной формы* <см.> и стержней из формовочных и стержневых смесей, служащий для отливки изделий в *литейном производстве* <см.>.

ФОРМОВОЧНАЯ СМЕСЬ — **(1)** многокомпонентная смесь природных и искусственных материалов (кварцевый песок, огнеупорные глины и др.), используемая для приготовления формовочных неметаллических *литейных форм* <см.>; **(2)** керамическая многокомпонентная масса для *формования* <см.> керамических заготовок при изготовлении традиционной или технической *керамики* <см.>.

ФОРМАТИРОВАНИЕ — в **информатике** — операция представления данных в определённом формате. Ф. может производиться с помощью линейки (см. *табуляция*) или по образцу. Не следует смешивать понятия «формат данных» и «формат документа». Документ, создаваемый при помощи редакторов, представляет собой единство содержания данных и формы их представления. Формат данных — это содержащаяся в документе информация об особенностях оформления данных, их внешнего представления. Под форматом документа понимают способ кодировки информации как о содержании данных, так и об их представлении. Формат документа зависит от типа документа и версии редактора. Обычно любое Ф. строго связано с конкретной позицией документа.

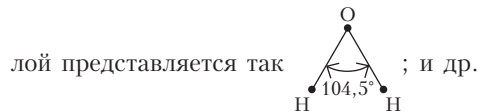
ФОРМУЛА — **(1)** символическая запись, состоящая из цифр, букв и специальных знаков, расположенных в определённом порядке, и являющаяся точным определением какого-либо закона, отношения, процесса, явления и т. п., которое приложимо в определённых условиях ко всем частным случаям;

(2) Ф. изобретения — краткая словесная характеристика, выражающая техническую сущность *изобретения* (см.) и являющаяся единственным критерием для определения объёма изобретения. В Ф. и. устройство должно характеризоваться конструктивными признаками, способ — выполнением в определённой последовательности ряда действий (приёмов, операций с помощью материальных объектов), вещество — входящими в него ингредиентами и их количественным соотношением; **(3) Ф. тонкой линзы** — математическое выражение зависимости трёх величин — расстояния d от предмета до линзы (см. (1)), расстояния f от изображения до линзы и фокусного расстояния F :

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}.$$

Ф. линзы применима для нахождения расстояния до изображения при любом расположении предмета относительно линзы. Величина, обратная фокусному расстоянию F , называется *оптической силой* (см.) линзы. Если значение расстояния f собирающей линзы при расчёте получается отрицательным, то это значит, что изображение предмета мнимое и находится по ту же сторону от линзы, что и предмет; **(4) Ф. химическая** — условная сокращённая запись хим. *знаками* (см. (9)) латинского алфавита и числовыми индексами наименования и состава вещества. Ф. хим. даёт информацию о том, какие хим. элементы и в каком соотношении входят в состав молекулы ковалентного соединения, а также каковы состав и соотношение ионов в кристаллической решётке для ионных соединений. Различают Ф. хим.: молекулярную (или брутто-формулу), которая указывает число атомов каждого элемента, входящего в молекулу данного соединения; эмпирическую, отражающую качественный состав с указанием относительного количества атомов каждого из элементов в соединении

с помощью целых чисел, не имеющих общего кратного. Эмпирическая формула не всегда совпадает с молекулярной, напр. бензол и ацетилен; структурную, изображающую строение молекул, где указываются связи атомов в молекулах хим. соединения с учётом их геометрического расположения. Напр., общая формула воды H_2O структурной форму-



С помощью Ф. хим. составляют *уравнение химическое* (см. (4)) и производят хим. расчёты.

ФОРСАЖ — кратковременное увеличение тяги (мощности) двигателя внутреннего сгорания (напр., реактивного двигателя) сверх максимальной (номинальной) для быстрого увеличения скорости и высоты полёта летательных аппаратов, сокращения длины их разбега при взлёте. Обычно достигается за счёт сжигания дополнительного топлива в специальной (форсажной) камере сгорания и повышения интенсивности теплового процесса. (См. *ускоритель стартовый-3*.)

ФОРСУНКА — устройство с одним или несколькими калиброванными отверстиями для распыления жидкости (реже порошка); имеет разнообразные конструкции и зависит от целей, для которых они предназначены. Ф. применяются: для сжигания жидкого топлива, для распыления топлива в цилиндрах внутреннего сгорания, для распыления воды в вентиляционных устройствах с целью увлажнения воздуха и т.п. Ф. обеспечивают равномерность подачи топлива и более полное его сгорание в топках котлов, камерах сгорания и т.д. По способу организации взаимного перемещения жидкости и газообразной струи Ф. разделяют на: механические (жидкость с высокой скоростью вытекает в газовую среду), воздушные (жидкость с малой скоростью подаётся в движущийся поток газа), воздушно-механические (в которых со-

чаются предыдущие способы распыления). Различают такие Ф.: струйные, вихревые и центробежные.

ФОРТРАН — язык программирования (см.) высокого уровня, получивший широкое распространение при создании программ решения вычислительных инженерных и научных задач на всех типах ЭВМ.

ФОСФАТИРОВАНИЕ — хим. процесс образования на поверхности стальных, алюминиевых, цинковых (или из их сплавов) изделий тонкого слоя *фосфатов* (см.), который при последующем нанесении на него краски, лака или масла служит хорошей защитой от атмосферной коррозии.

ФОСФАТЫ — соли *фосфорных кислот* (см.), главное применение — в качестве ингредиентов фосфорных удобрений и моющих средств, для умягчения воды и др.

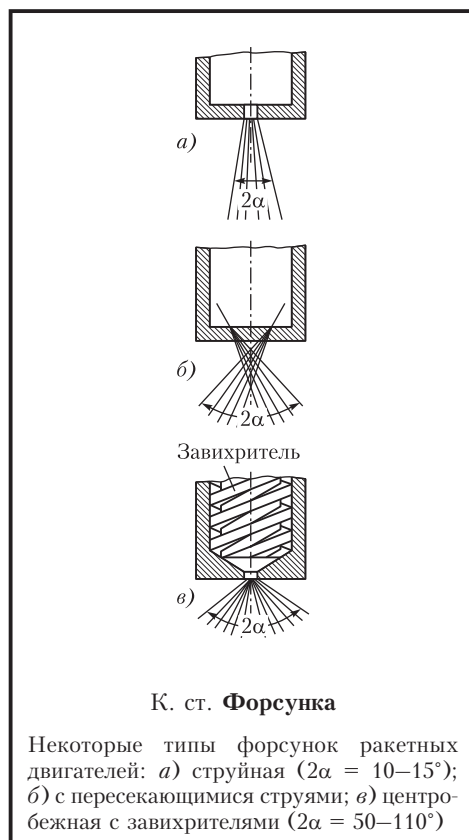
ФОСФИДЫ — соединения *фосфора* (см.) с металлами; Ф. галлия, индия и др.; применяют как полупроводники.

ФОСФИН — соединение *фосфора* (см.) с водородом (PH_3), а также некоторые фосфоорганические соединения. Ф. — бесцветный токсичный газ с неприятным запахом, сильный восстановитель. Известен жидкий Ф., называемый дифосфином (P_2H_4); $t_{\text{кип}} = 56^\circ\text{C}$. Самопроизвольно воспламеняется на воздухе, токсичен.

ФОСФИТЫ — соли или эфиры фосфористой кислоты H_3PO_3 ; используются как восстановители, стабилизаторы и антиоксиданты полимеров, полупродукты в синтезе фосфорорганических соединений.

ФОСФОР — хим. элемент, символ P (лат. Phosphorus), ат. н. 15, ат. м. 30,97. Существует в виде трёх аллотропных модификаций. Белый Ф. — кристаллы белого или жёлтого цвета, плотность 1828 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 44^\circ\text{C}$; химически очень активен; на воздухе быстро окисляется и самовоспламеняется, $t_{\text{воспл}} \approx 40^\circ\text{C}$; брыз-

ги горящего фосфора вызывают очень тяжёлые термхим. ожоги, поэтому его хранят под водой; в воде нерастворим, легко растворим в сероуглероде; светится в темноте; ядовит. Красный Ф. — кристаллический порошок, плотность 2200 кг/м^3 ; значительно более стоек, на воздухе почти не окисляется, в темноте не светится; не ядовит; нерастворим в сероуглероде. При нагревании до 423°C возгорается, при охлаждении пара образуется белый Ф. Чёрный Ф. — по виду и строению похож на графит, жирный на ощупь; имеет кубическую кристаллическую решётку; плотность 2700 кг/м^3 , менее активен. Основное сырьё для получения Ф. — апатиты и фосфориты. Значительную часть Ф. используют при производстве фосфорных удобрений. В металлургии его применяют как рас-



кислитель и как компонент некоторых сплавов. Большое количество красного Ф. расходуют в спичечном производстве и пиротехнике. Ф. играет важную роль в жизнедеятельности животных и растений. Некоторые его препараты используют в медицине.

ФОСФОР — неорганический *люминофор* (см.). Фосфоры, имеющие кристаллическую структуру, называются кристаллофосфорами. Люминесцируют под действием света, потока электронов, проникающей радиации, электрического тока и т. д.; применяются в люминесцентных лампах, экранах осциллографов и телевизоров, сцинтилляционных счётчиках и т. д.

ФОСФОРЕСЦЕНЦИЯ — вид *люминесценции* (см.); в отличие от *флуоресценции* (см.) характеризуется медленным спадом свечения после отключения источника возбуждения (разделение весьма условно). Явление может продолжаться от 10^{-8} с до нескольких часов и даже суток.

ФОСФОРИСТАЯ КИСЛОТА (H_3PO_3) — слабая двухосновная кислота; её соли (фосфиты) используют как восстановители в неорганических синтезах.

ФОСФОРИТЫ — осадочные горные породы, основой которых служат фосфатные минералы (апатиты). Применяются для получения фосфорных удобрений — фосфоритной муки (при тонком помоле) и *фосфора* (см.).

ФОСФОРНОВАТИСТАЯ КИСЛОТА (H_3PO_2) — сильная одноосновная кислота; её соли (гипофосфиты) применяются как восстановители, а также для приготовления лекарственных препаратов.

ФОСФОРНЫЕ КИСЛОТЫ — кислотосодержащие кислоты *фосфора* (см.), различающиеся по числу молекул воды, присоединённых к *фосфорному ангидриду* (см.). Важнейшими из них являются фосфористая H_3PO_3 , метафосфорная HPO_3 , ортофосфорная H_3PO_4 , пиррофосфорная $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Обычно Ф. к. называют

ортофосфорную кислоту H_3PO_4 . Чистая 100%-ная Ф. к. — бесцветные прозрачные кристаллы, плотность 1870 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 42,35^\circ\text{C}$; хорошо растворяется в воде, Ортофосфорная кислота образует соли (фосфаты) трёх видов: орто-, гидро- и дигидрофосфаты. Кислота взаимодействует с металлами, расположенными в ряду напряжений до водорода, с основными оксидами, основаниями и солями слабых кислот. В отличие от азотной кислоты не является окислителем и не разлагается при нагревании. Техническую (с примесями) Ф. к. используют для производства активированного угля и некоторых видов фосфатных удобрений, для создания защитных покрытий на металлах (см. *фосфатирование*).

ФОСФОРНЫЕ УДОБРЕНИЯ — минеральные удобрения, содержащие *фосфор* (см.) и широко применяемые в сельском хозяйстве. К ним относятся суперфосфат, суперфосфат двойной, аммофос, диаммофос, фосфоритная мука, орто- и метафосфаты калия и др. Сырьём для Ф. у. служат апатиты и фосфориты. В качестве Ф. у. используются также металлургические шлаки и костная мука.

ФОСФОРНЫЙ АНГИДРИД (P_2O_5) — оксид *фосфора-V* (см.); белый порошок, очень гигроскопичен, с водой образует *фосфорные кислоты* (см.); используется как сильный осушитель газов и жидкостей. При попадании на кожу и попытке смыть его водой гарантирован сильный термхим. ожог. При сгорании фосфора на влажном воздухе образуется Ф. а. в виде густого белого дыма.

ФОТО... — начальная часть сложных слов, указывающая на их принадлежность к свету или фотографии, напр., фотон, фоторезистор, фотоэлемент.

ФОТОБАТАРЕЯ — совокупность электрически соединённых *фотоэлементов* (см.).

ФОТОВСПЫШКА — автономный источник света, близкий к дневному спектру. Используется для мгновенного ос-

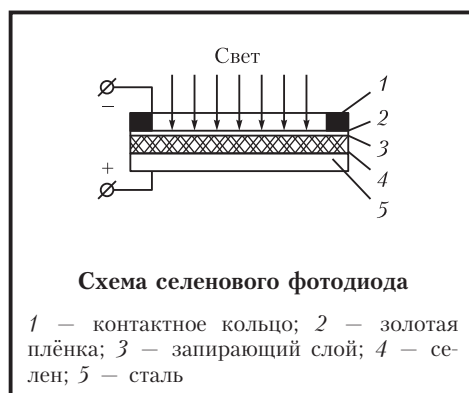
вещения объекта при *фотосъёмке* (см.) в условиях недостаточной освещённости; даёт возможность применять плёнку невысокой чувствительности и фотографировать быстродвижущиеся объекты. При этом время свечения не превышает времени экспонирования фотоплёнки. Различают два типа Φ .: электронную импульсную и электрохим. Первая представляет прибор многоразового действия, вторая — одноразового действия. Обычно электронная импульсная Φ . на современном фотоаппарате встроена в его конструкцию и синхронизирована с работой затвора; она состоит из следующих основных узлов: импульсный источник света — газоразрядная лампа (см. *лампа импульсная*-(в)), блок питания (обычно гальванический элемент), накопитель энергии — конденсатор, устройство поджига импульсной лампы. Φ . одноразового действия исполнена в виде стеклянной, наполненной кислородом колбы с помещённой внутри неё алюминиевой фольгой, вспышка которой происходит от запальной электрической нити или удара бойка по поджигающему капсюлю.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АППАРАТ (фотоаппарат, фотокамера) — оптико-механическое устройство для получения одиночных (см. *кадр*-1) фотоизображений объекта на фотоплёнке, фотопластинке или ином материале. Фотоаппарат состоит из: корпуса со светонепроницаемой камерой, где размещаются сменные кассеты со светочувствительным материалом; объектива, создающего на фотоматериале оптическое изображение объекта съёмки; механизма для наводки объектива на резкость; видоискателя для определения границ изображения; затвора, с помощью которого регулируется продолжительность воздействия (выдержка) световых лучей на фотоматериалы; механизма перемещения (перемотки) фотоплёнки со счётчиком кадров; фотоаппарат может быть снабжён встроенным фотоэкспонетром, автоспуском, синхроконтрактом и др. (См. *цифровые съёмочные устройства*.)

ФОТОГРАФИЯ — область науки, техники и искусства, использующая и изучающая аналоговые методы получения на светочувствительных материалах видимых изображений объектов (фотографий) или способы регистрации явлений, излучений и др. физ. и хим. процессов. Различают Φ . чёрно-белую и цветную, аэрофотографию, микрофотографию, рентгеновскую, инфракрасную, астрономическую и т.п. Φ . может быть плоской и объёмной (стереоскопической). С развитием компьютерной техники в конце XX в. появилась цифровая Φ ., позволяющая моментально получать, просматривать и пересылать по электронной почте результаты съёмки, минуя традиционную многоступенчатую обработку фотоплёнки и процесс получения с неё снимков на бумаге. (См. *цифровые съёмочные устройства*.)

ФОТОДИОД — полупроводниковый диод (см.) с $p-n$ -переходом, представляющий собой датчик излучения, в котором используется зависимость его характеристик от освещённости. Действие Φ . основано на внутреннем фотоэффекте. Φ . применяют в качестве детекторов излучений, для передачи изображений, приёма оптической информации, в устройствах автоматики, вычислительной, измерительной техники и др.

ФОТОИОНИЗАЦИЯ — процесс ионизации (см.) атомов и молекул газа, происходящий под действием электро-



магнитного излучения, т. е. в результате поглощения *фотонов* <см.>.

ФОТОКАТО́Д — электрод электровакуумных фотоэлектронных приборов (фотоэлементов, передающих электронно-лучевых трубок и др.), испускающий поток электронов под действием падающего на него электромагнитного излучения (ультрафиолетового, видимого и инфракрасного диапазонов).

ФОТÓЛИЗ — распад жидких, твёрдых или газообразных веществ под действием света.

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — *люминесценция* <см.>, возбуждаемая оптическим излучением.

ФОТОМЁТР — оптический прибор для измерения световых величин (силы света, светового потока, освещённости, яркости и др.) как путём субъективного сравнения излучаемого источником света, для которого световые величины известны, так и объективного измерения, последние имеют физ. приёмники, преобразующие поток излучения в электрический сигнал, регистрируемый электронными регистрирующими приборами.

ФОТОМЁТРИЯ — (1) раздел физ. оптики, рассматривающий совокупность методов измерения энергетических характеристик электромагнитного излучения и световых величин: освещённости, силы света, светового потока, яркости и др.; (2) измерение интенсивности излучений и потоков заряженных частиц по степени почернения, вызываемого ими в светочувствительном слое.

ФОТÓН — *квант* <см.> поля электромагнитного излучения <см. (2)> данной частоты (в узком смысле — «частица» света), нейтральная элементарная частица с нулевой массой покоя, спином, равным 1 (см. *бозоны*), распространяющаяся со *скоростью света* <см. (9)> и не имеющая античастицы. Согласно квантовым представлениям Ф. — это переносчик электромагнитного взаимодействия между заряженными частицами.

ФОТОПЛЁНКА — гибкая лента (из целлулоида, ацетилцеллюлозы и др.) в виде рулона различных ширины и длины (с перфорациями и без них) со светочувствительным слоем из галогеносеребра. Различают Ф. чёрно-белые и цветные, негативные и позитивные, обрабатываемые и др. Ф. Обычно Ф. упакована в светозащищённую кассету, а на упаковке обозначена её светочувствительность.

ФОТОПРОВОДИ́МОСТЬ — способность вещества изменять свою электропроводность под действием оптического излучения. Различают Ф. примесную (обусловленную ионизацией атомов донорной или акцепторной примеси) и собственную (обусловленную генерацией пар «электрон проводимости — дырка проводимости»).

ФОТОРЕЗИ́СТОР — полупроводниковый *резистор* <см.>, электрическое сопротивление которого зависит от интенсивности и спектрального состава падающих на него лучей. Применяют как детектор излучений в системах автоматического регулирования, фототелеграфии и т. д.

ФОТОСИГНА́Л — реакция фотоприёмника на оптическое излучение.

ФОТОСЪЁМКА — процесс получения изображения на фотоматериале с помощью *фотографического аппарата* <см.>.

ФОТОТЕЛЕГРАФИ́Я — вид документальной электросвязи на расстоянии с использованием на приёме фотографических методов. Обычно передаются и принимаются неподвижные изображения: текстовые материалы, чертежи, схемы, графики, фотографии и т. п.

ФОТОТО́К — электрический ток в цепи *фотокатода* <см.>, вызванный падающим на него оптическим излучением.

ФОТОТРАНЗИ́СТОР — *транзистор* <см.>, в базе которого при освещении появляются парные заряды (электроны и дырки), разделяющиеся в коллекторном переходе.

ФОТОУВЕЛИЧИТЕЛЬ — оптико-механическое устройство, осуществляющее вертикальную или горизонтальную проекцию изображения с негатива на фотобумагу с различной степенью увеличения.

ФОТОУПРУГОСТЬ — возникновение оптической анизотропии и связанного с ней *двойного лучепреломления* (см.) в первоначально оптически изотропных телах при их деформации.

ФОТОХИМИЯ — раздел *химии* (см.), изучающий хим. явления, происходящие под действием света.

ФОТОЭДС — электродвижущая сила, возникающая в полупроводнике на электронно-дырочном переходе при поглощении в нём электромагнитного излучения.

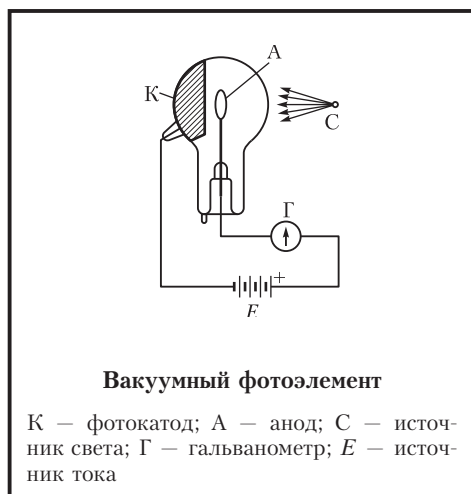
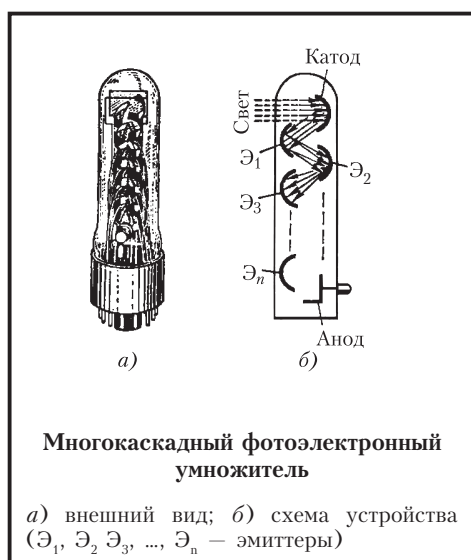
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ — усилитель постоянного тока (напряжения), работа которого основана на изменении фотопроводимости светочувствительного элемента (напр., фоторезистора, фотодиода), включённого в цепь последовательно с нагрузкой, под действием светового потока, модулированного усиливаемым сигналом.

ФОТОЭЛЕКТРОННАЯ ЭМИССИЯ — то же, что внешний *фотоэффект* (2).

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ УМНОЖИТЕЛЬ (ФЭУ) — вакуумный электронный прибор, усиливающий фототоки внутри *фотоэлемента* (см.) путём многократного использования явления вторичной эмиссии. Состоит из *фотокатода* (см.), ряда эмиттеров (или динодов) и анода — коллектора. На каждый эмиттер подаётся более высокое напряжение, чем на предыдущий, что определяет число каскадов усиления. При облучении фотокатод испускает слабый поток электронов, который при ударе об эмиттер, покрытый веществом с высокой вторичной эмиссией, выбивает усиленный поток электронов. В многоступенчатых фотоумножителях этот поток последовательно ударяется о ряд эмиттеров, умно-

жаясь на каждом из них. Таким образом, слабая энергия оптического излучения и малый *фототок* (см.) преобразуются в электрические сигналы, которые вполне могут регистрироваться.

ФОТОЭЛЕМЕНТ — электровакуумный или полупроводниковый прибор, в котором под действием светового потока возникает *фототок* (см.), который можно усилить с помощью электронных устройств и использовать для управления



какой-либо системой. Существуют Φ . с внешним, внутренним и вентильным *фотоэффектом* (см.). На использовании внешнего фотоэффекта устроены электровакуумные Φ ., в которых действие света вызывает эмиссию электронов с поверхности фотокатода. Электроны под действием электрического поля движутся к аноду, а сила возникшего электрического тока пропорциональна мощности светового излучения. Наряду с электровакуумным Φ ., в науке и технике применяют полупроводниковые Φ . с внутренним фотоэффектом (фотосопротивления), когда под действием электромагнитного излучения такие фотоэлементы изменяют сопротивление (см. *фоторезистор*). (См. также *фотодиод*.)

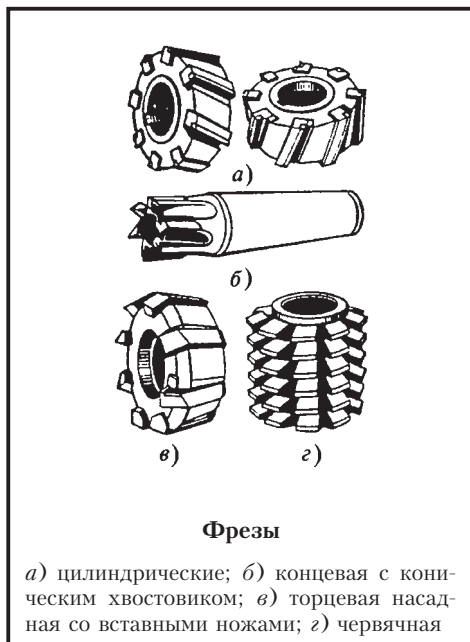
ФОТОЭФФЕКТ — (1) **вентильный** — возникновение электродвижущей силы (фотоЭДС) между двумя разнородными полупроводниками или между полупроводником и металлом под действием электромагнитного излучения; (2) **Φ . внешний** (фотоэлектронная

эмиссия) — испускание электронов с поверхности веществ под действием электромагнитного излучения в вакуум или др. среду. Обычно длины волн излучения находятся в оптическом диапазоне; (3) **Φ . внутренний** — перераспределение электронов по энергетическим состояниям в твёрдых и жидких полупроводниках и диэлектриках под действием электромагнитного излучения.

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ (дробная перегонка) — разделение жидкостей сложного состава на отдельные фракции, кипящие в определённом интервале температур, путём испарения и последующей конденсации. Применяется в нефтяной промышленности для получения бензина, керосина и т. д., в хим. промышленности, напр. при производстве спирта.

ФРАУНГӨФЕРОВЫЕ ЛИНИИ — тёмные линии в *спектре* (см. (3, ж)) Солнца и звёзд, возникающие благодаря рассеянию и поглощению электромагнитного излучения фотосферы звёзд более холодными верхними слоями их атмосфер, а также атмосферой Земли. Таких линий больше 20 000 в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра; многие отождествлены со спектральными линиями известных хим. элементов. Важнейшие из них обозначены буквами латинского алфавита. Как и спектр испускания, спектр поглощения с его многочисленными линиями поглощения используется при спектральном анализе для обнаружения и идентификации веществ.

ФРЕЗÁ — (1) в **металло- и деревообработке** — вращающийся в процессе работы многолезвийный инструмент с зубьями для обработки изделий из металла, древесины и др. твёрдых материалов способом *фрезерования* (см. (1)) на различных фрезерных станках. Φ . состоит из корпуса (тела) и режущих зубьев, которые могут быть либо изготовленными как одно целое с корпусом (цельная фреза), либо вставными, закреплёнными механическим способом на корпусе (сборная Φ .) (см. рис.). Материал режущей



части — легированные, углеродистые, быстрорежущие стали и твёрдые сплавы. Многочисленные типы Ф. для обработки разнообразных фасонных профилей поверхностей изделий, тел вращения, пазов и шлицев, а также для нарезки зубьев шестерён и резьбы. В деревообработке применяют также Ф. в виде цепи — так называемую фрезерную цепь из закалённой инструментальной стали; **(2) Ф. дорожная** — самоходная, навесная или прицепная машина для рыхления и измельчения грунта и перемешивания его с вяжущими материалами при сооружении дорожных и аэродромных оснований и покрытий; **(3) Ф. почвенная** — машина с выдвинутым вращающимся барабаном, имеющим специальные лезвия, которыми разрыхляется почва, нарезается торф и т. п.

ФРЕЗЕРОВА́НИЕ — **(1)** процесс обработки деталей машин, деревянных изделий и др. путём снятия стружки с помощью *фрез* <см.> на фрезерных станках, обеспечивающих вращение режущего инструмента и подачу перпендикулярно его оси обрабатываемой заготовки, закрепляемой на столе станка (врезное фрезерование). Различают два метода Ф.: а) встречное — когда направления вращения фрезы и подачи заготовки в точке касания (их контакта) противоположны; б) попутное — когда направления вращения фрезы и подачи заготовки в точке касания совпадают; **(2) Ф. почвы** — обработка почвы фрезерными машинами при освоении осушенных болот, кочкарников, луговых земель с мощной и плотной дерниной. При этом происходят крошение и перемешивание почвы фрезой (без оборачивания) на глубину до 20—25 см, а поверхность получается ровной и хорошо разрыхлённой. Ф. применяют также при добыче торфа на удобрение, подстилку и топливо.

ФРЕНЕ́ЛЯ — **(1) дифракция** — *дифракция* <см.> сферической световой волны, при рассмотрении которой нельзя пренебречь кривизной поверхности па-

дающей и дифрагировавшей (либо только дифрагировавшей) волн. В центре дифракционной картины от круглого непрозрачного диска всегда образуется светлое пятнышко, а от круглого отверстия — либо светлое, либо тёмное пятно (в зависимости от числа зон Ф., укладываемых на отверстие); **(2) Ф. зеркала** (бизеркала Ф.) — оптическое устройство для наблюдения *интерференции* <см.> света. Состоит из двух плоских зеркал, образующих друг с другом угол, немного меньший 180°. Точечный источник света, отражённый в них, образует два близко расположенных мнимых изображения. Пучки световых лучей от этих изображений (образованных одним источником) пересекаются под малым углом и дают интерференционную картину на экране, расположенном перед зеркалами. Результат интерференции лучей, отражённых от зеркал, определяется разностью хода лучей от источника до точки их встречи; **(3) Ф. зоны** — участки, на которые разбивается волновая поверхность при рассмотрении *Френеля дифракции* <см. (1)>. Ф. зоны выбираются так, чтобы расстояние каждой последующей зоны от точки наблюдения было на половину длины волны больше, чем расстояние предыдущей зоны от этой же точки. Разбиение волновой поверхности на зоны Френеля основано на *принципе Гюйгенса — Френеля* <см. (6)>; **(4) Ф. линза** — сложная составная *линза* <см.> диаметром от 10—20 см до нескольких метров, применяемая в маячных и сигнальных фонарях; изготавливается не из цельного шлифованного куска стекла со сферической или иными поверхностями, как обычные линзы, а из отдельных примыкающих друг к другу концентрических колец небольшой толщины, которые в сечении имеют форму призм. Лучи света от точечного источника, помещённого в фокусе Ф. линзы, после преломления в кольцах выходят практически параллельным пучком.

ФРЕО́НЫ — то же, что *хладоны* <см.>.

ФРИКЦИО́ННАЯ МУ́ФТА — приводное разьёмное устройство для передачи

вращающего момента за счёт сил трения между пластинами или дисками ведущей и ведомой полумуфты; позволяет осуществлять плавное сцепление валов при любой частоте их вращения, исключает большие динамические нагрузки в механизмах и шум при пуске. Используемые фрикционные материалы имеют высокие коэффициенты трения и сопротивление износу (напр., некоторые виды пластмасс, чугунов, металлокерамики и др.). Ф. м. применяется в транспортных машинах, в тормозных устройствах, для соединения валов электродвигателей с валами механизмов и узлов, приводимых в движение.

ФРИКЦИОННАЯ ПЕРЕДАЧА — механизм для передачи вращения с помощью сил трения, возникающих между ведущим и ведомым звеньями, когда их прижимают друг к другу (см. 1 и 2 на рис.). По виду соприкасающихся поверхностей деталей, насаженных на валы, различают Ф. п.: дисковые, цилиндрические, конические, сферические и др. Их применяют в бесступенчатых *передачах* (см. (1)), фрикционных прессах и молотах, клиновых зажимах и др.

ФРОНТ — (1) *волны* — поверхность, во всех точках которой волна имеет в данный момент времени одинаковую фазу; (2) *импульса* — участок импульса, на котором происходит нарастание напряжения (силы тока) от исходного уровня до максимального значения.

ФРОНТОН — верхняя часть фасада здания, портика, колоннады, представ-



ляющая собой треугольную плоскость, ограниченную двумя скатами крыши по бокам и отделённую снизу горизонтальным карнизом; часто украшается скульптурой.

ФРЭКЕР (фрикер) — телефонный взломщик, неправомерно подключающийся с помощью различных устройств и приёмов к телефонным сетям, обеспечивающий себе связь с указанием номера законного абонента, который и оплачивает телефонные услуги.

ФТОР — хим. элемент, символ F (лат. Fluogum), ат. н. 9, ат. м. 18,99; относится к семейству *галогенов* (см.). При нормальных условиях — почти бесцветный газ с резким характерным запахом, в толстых слоях имеет слабый зелено-вато-жёлтый цвет, в хим. отношении — самый активный элемент; $t_{пл} = 219,2^\circ\text{C}$, $t_{кип} = 188,2^\circ\text{C}$, плотность $1,69\text{ кг/м}^3$ (при 0°C), плотность жидкости при температуре кипения 1512 кг/м^3 ; токсичен (предельно допустимая концентрация в воздухе $0,2\text{ мкг/л}$). В природе встречается только в виде соединений. Основной его минерал — флюорит (или плавиковый шпат); он входит в состав апатитов и фосфоритов. Ф. получают электролизом расплавов фторсодержащих минералов. Соединения Ф. называются фторидами. Элементный фтор применяют как окислитель жидких ракетных топлив, для получения фторида урана, имеющего значение в атомной промышленности, и др. фторидов металлов. Основное применение имеют соединения Ф.: фтороводород, фторид алюминия, особенно для фторирования органических соединений, полимерных материалов (фторопластов) и в синтезе фреонов (см. *хладагенты*).

ФТОРИРОВАНИЕ — искусственное обогащение питьевой воды, зубной пасты и пищевых продуктов соединениями фтора для профилактики кариеса зубов.

ФТОРОВОДОРОД (фторид водорода), HF — соединение *фтора* (см.) с водородом (см.); при температуре выше $19,5^\circ\text{C}$ — бесцветный газ с сравнительно

слабым запахом, ниже этой температуры — подвижная жидкость; $t_{пл} = -83^\circ\text{C}$. Хорошо растворим в воде с образованием *плавиковой кислоты* (см.). В отличие от др. кислот взаимодействует со стеклом, поэтому хранят в полиэтиленовой посуде. Ф. в жидком и газообразном состояниях значительно ассоциирован, энергия водородных связей $\text{FA} \dots \text{FH} \sim 42 \text{ кДж/моль}$, средняя степень полимеризации в газовой фазе (при $t_{кип}$) ~ 4 , поэтому имеет формулу H_2F_2 (хотя при написании хим. реакций используют формулу HF). На этом свойстве основано гравирование травлением последнего. Ф. очень ядовит! Хранят его в парафиновой и др. устойчивой к нему ёмкости. В промышленности Ф. получают нагреванием флюорита (см. *плавиковый шпат*) с концентрированной серной кислотой. Применяют его в производстве фтора, фторорганических соединений, фторидов, фреонов, для получения фтористых производных урана и др.

ФТОРИСТОВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА (H_2F_2) — то же, что *плавиковая кислота* (см.).

ФТОРОПЛА́СТЫ (тефлоны) — продукты полимеризации фторопроизводных этилена. Наиболее распространённые из них — фторолон-3 и фторолон-4. Эти синтетические полимерные продукты представляют собой твёрдое вещество белого цвета, стойкое почти ко всем хим. реагентам, по хим. стойкости превосходящее все известные синтетические материалы (в какой-то мере, за исключением кристаллического нитрида кремния (Si_3N_4)) и благородные металлы. Тефлоны обладают высокими тепло- и морозостойкостью, оставаясь при этом гибкими и эластичными, являются хорошими диэлектриками. Применяются в производстве изделий электротехнической, радиотехнической и хим. промышленности, а также в медицине и ядерной технике.

ФТОРОРГАНИ́ЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ — продукты замещения в различных органических соединениях ато-

мов водорода фтором, непосредственно связанных с атомом углерода. На основе Ф. с. получены негорючие термостойкие и неокисляющиеся смазочные масла, гидравлические жидкости, пластические массы (тефлон, см. *фторопласты*), термостойкие каучуки (фторкаучук), покрытия, пламягасящие вещества, материалы для электрического и радиооборудования, нетоксичные хладагенты или хладоны (фреоны), различные красители. На основе Ф. с. изготавливают новые материалы (напр., в медицине кровезаменители, искусственные сосуды, клапаны для сердца) и др.

ФУГА́НОК — вид *рубанка* (см.) с удлинённой колодкой для чистового строгания больших плоскостей под линейку и пригонки деталей.

ФУКО́ — (1) **маятник** — см. *маятник Фуко* (8); (2) **токи** — то же, что *вихревые токи* (см.).

ФУНДА́МЕНТ — (1) подземная или подводная часть здания (сооружения), воспринимающая нагрузки и передающая их на основание (естественный массив горных пород или искусственный грунт, укреплённый определённым образом). Конструкция Ф. определяется его назначением, силовыми нагрузками, несущей способностью основания, напр. грунта (его гидрологическими и геологическими условиями). Материалы, используемые для Ф.: бетон, железобетон, камень (бут), дерево. Различают Ф.: ленточные (в т. ч. из перекрёстных лент), столбчатые, сплошные, свайные, а также монолитные и сборные. (2) **Ф. машины** (станка) представляет собой отдельные опоры.



К ст. **Фуганок**

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЧАСТИЦЫ — частицы микромира, которые в отличие от составных частиц *адронов* (см.) по современным данным не имеют внутренней структуры и представляют собой материальные *точки* (см. (3)). К ним относятся: а) *лептоны* (см.): три различных *нейтрино* (см.) — электронное ν_e , мюонное ν_μ и таонное ν_τ (и их античастицы), а также соответствующие им электрон e^- (и его античастица позитрон e^+), мюон μ , таон τ (см. *мезоны*, *лептоны*); б) шесть *кварков* (см.) u , c , t , d , s , b , каждый из которых имеет три цвета (красный, синий, желтый — три равноправных цветовых заряда в квантовой хромодинамике, не имеющих отношения к электрическим зарядам), и их античастицы; в) промежуточные (связующие, калибровочные) *бозоны* (см.) — *фотон* (см.), π -мезон (кванты электромагнитного и сильного взаимодействия соответственно), векторные тяжелые Z^0 и W^\pm -бозоны (кванты слабого и *электрослабого взаимодействия* (см.)), восемь цветных глюонов G — кванты сильного взаимодействия в кварко-глюонном поле (сильное взаимодействие в квантовой хромодинамике), а также не открытые еще экспериментально гравитон (квант поля тяготения со спином +2) и бозон Хиггса, ответственный за появление и существование массы в нашей Вселенной. Количество Ф. ч. со временем, несомненно, будет возрастать. Вполне возможно, что в будущем у каких-либо Ф. ч. будет обнаружено внутреннее строение, после чего они перестанут считаться фундаментальными.

ФУНИКУЛЁР — рельсовая железная дорога с канатной тягой для перевозки на короткие расстояния пассажиров или грузов в вагонах по крутым подъёмам. Тяговое усилие передаётся через канат от электродвигателя, расположенного на концевой (обычно верхней) станции. Вагон или канат оснащены механическим тормозом, обеспечивающим автоматическое торможение при обрыве каната или отключении электродвигателей. Ф. могут иметь один или два вагона (спускаемый

и поднимаемый) на одном канате. В связи с большим уклоном вагоны и станции выполняются ступенчатыми так, что положение пола вагона при любом наклоне рельсового пути остаётся горизонтальным. Ф. строят в местностях с горным рельефом, в курортных зонах и т. п.

ФУ́НКЦИЯ — (1) **математическое понятие**, выражающее зависимость одних переменных величин от др. Записывают: $y = f(x)$, где буквой f обозначается данная функция. Говорят, что $f(x)$ есть значение функции в точке x . Функциями выражаются многие количественные закономерности в физике. Функция может быть задана аналитически (формулой), графически (графиком или диаграммой) или таблично; (2) Ф. — реализация устройством (объектом) своего предназначения, выполнение им заданной цели или последовательности операций; (3) Ф. в **программировании** — вспомогательный алгоритм, вычисляющий некоторое значение как функцию своих аргументов; (4) Ф. **передаточная** — в системе автоматического управления — отношение комплексной амплитуды сигнала на выходе линейной динамической системы к комплексной амплитуде сигнала на её входе при нулевых начальных условиях.

ФУ́РА — большая грузовая машина с крытым кузовом.

ФУРГО́Н — специализированный закрытый кузов грузового или грузопассажирского автомобиля, прицепа или полуприцепа для перевозки грузов (тара с продуктами питания, мебель, скот и др.).

ФУ́РМА — устройство для подачи сжатого воздуха (газа) в металлургические печи и плавильные агрегаты в процессе получения металла в жидком виде. Представляет собой наконечник (сопло), которым заканчивается подводящий дутьё трубопровод, охлаждаемый с помощью водяной рубашки (в доменных печах), либо отверстие щелевидного (в вагранках) или круглого (в конвертерах) сечения.

ФУСТ — ствол колонны.

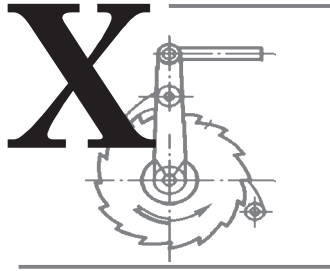
ФУТ — (1) единица длины в системе английских мер; 1 фут = 12 дюймам = 0,3048 м; (2) старая русская мера длины, применявшаяся до введения метрической системы мер. 1 рус. фут = 12 дюймам (около 0,3 м).

ФУТЕРОВКА — защитная внутренняя облицовка (из огнеупорных кирпичей, плит, блоков, а также набивная и др.) металлургических и плавильных печей и агрегатов, нагревательных и обжиговых печей, топок, дымовых труб, воздухопроводов горячего дутья, хим. аппаратов, травильных ванн и др. Различают Ф.: огнеупорные (кислые — шамот, диас; основные — доломит, магнезит, хромит; нейтральные), химически стойкие (кислотостойкие и др.) и теплоизоляционные.

ФЬЮМИНГОВАНИЕ — промышленный способ извлечения остатков цинка,

свинца и олова из расплава и жидких шлаков посредством продувки угольной пыли при 1200 °С в фьюминг-печах. Пары металлов в виде свободных оксидов уносятся и осаждаются в пылеуловителях.

ФЮЗЕЛЯЖ — корпус летательного аппарата (самолёта, вертолёта, крылатой ракеты и др.), несущий крыло, оперение и (иногда) шасси. В одномоторных самолётах в Ф. размещается также силовая установка. Ф. является прочностной конструкцией, воспринимающей внешние нагрузки; наиболее распространена балочная конструкция из каркаса (лонжероны, шпангоуты, стрингеры) и наружной обшивки (ткань, фанера, металл), придающей Ф. обтекаемую форму. Ф. служит для размещения кабин лётного состава и пассажиров, топливных баков, различного оборудования, отсеков для грузов или вооружения.



ХА́КЕР (хекер) — программист, пользователь вычислительной системы (обычно Интернета), занимающийся поиском незаконных способов получения несанкционированного доступа к защищённым данным.

ХАРАКТЕРИ́СТИКА — (1) **информация** об объекте, отражающая его количественные и качественные параметры (данные), их зависимость от условий и режимов работы (эксплуатации), с целью выбора оптимальной возможности функционирования объекта для получения нужного результата; (2) **Х. двигателя**: а) **внешняя** — зависимость мощности двигателя от числа его оборотов при полном открытии дроссельной заслонки (в карбюраторных двигателях) или при наибольшем количестве впрыскиваемого топлива (в дизельных двигателях); б) **основные данные** — максимальная мощность, число оборотов, соответствующее максимальной мощности, тип, количество и размеры цилиндров, расход топлива и др.; (3) **Х. механическая** — величина, характеризующая зависимость КПД машины от различных факторов; (4) **Х. транзистора**: а) **входная** — кривая, выражающая зависимость силы тока на входе транзистора от поданного на него напряжения при неизменном напряжении на выходе; б) **выходная** — кривая, выражающая зависимость силы тока на выходе транзистора от напряжения на выходе при заданной силе входного тока; (5) **Х. электронной лампы** — график, изображающий зависимость силы

анодного тока (или тока какого-либо др. электрода) от напряжений, приложенных к электродам лампы (напр., анодно-сеточная, вольтамперная, сеточная и др. характеристики). По Х. электронной лампы можно судить о её свойствах и выбрать для неё нужный рабочий режим; (6) **Х. логарифма** — целая часть *логарифма* (см.) числа.

ХАРАКТЕРИ́СТИКИ МАШИ́Н ПОСТОЯ́ННОГО И ПЕРЕМЁННОГО ТО́КА — различные характеристики при их проектировании и эксплуатации.

ХАРАКТРО́Н — индикаторная электронно-лучевая трубка для высокоскоростного воспроизведения на экране буквенно-цифровой информации (см. рис.). Между электронной пушкой и экраном диаметром до 75 см в Х. установлены специальные металлические трафареты-матрицы с набором знаков в виде отверстий соответствующей формы (обычно 64 знака, но может быть и до 200). Проходя через них, электронный луч формирует соответствующие символы. Такая конструкция обеспечивает высокую чёткость и постоянную яркость изображений, что позволяет применять Х. в устройствах отображения информации, работающих в режиме диалога (напр., в качестве индикатора воздушной обстановки в районе аэродрома), или при взаимодействии человека с ЭВМ.

ХВОСТЫ́ — отходы обогащения полезных ископаемых, в которых содержание ценного компонента ниже, чем в исходном материале.

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — один из видов *люминесценции* (см.), вызванный хим. реакциями (напр., свечение фосфора при медленном окислении). Явление связано с экзотермическими хим. процессами (с выделением теплоты), а яркость пропорциональна скорости реакции. Частный случай Х. — биолуминесценция (свечение гниющего дерева, рыб, некоторых насекомых, морских животных и др.), связанная с окислительными процессами.

ХЕМОСОРБЦИЯ — разновидность процесса *сорбции* (см.), при котором частицы поглощаемого вещества и поглотители вступают в хим. взаимодействия, которые сопровождаются значительным выделением теплоты. Процесс используют в гетерогенном катализе, при очистке газов, в вакуумной технике и др.

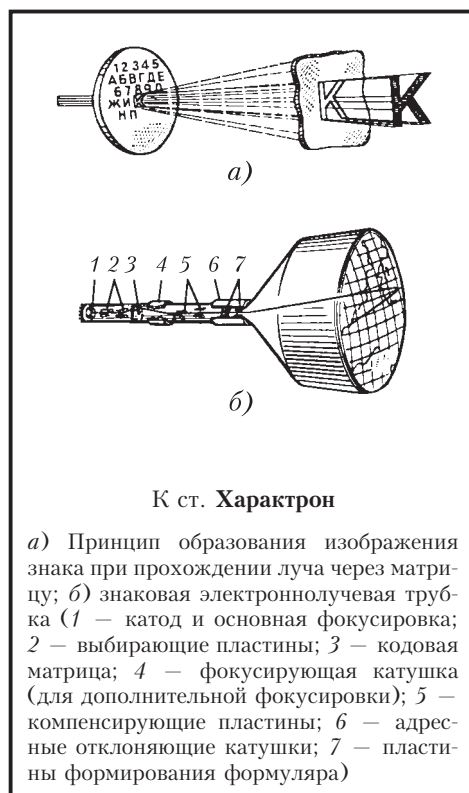
ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ — взаимодействие атомов, при котором электроны, принадлежащие двум разным атомам (группам), становятся общими (обобществленными) для обоих атомов (групп), обуславливая их соединение в молекулы и кристаллы. Различают два основных типа Х. с.: *ионная связь* (см.) и *ковалентная связь* (см.); промежуточная между ними — связь *семиполярная*. К хим. связи относят и донорно-акцепторную связь, которая отличается от ковалентной лишь механизмом образования, и металлическую связь в металлах и металлоидах.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА — раздел *термодинамики* (см.) и физ. химии, изучающий зависимости термодинамических свойств веществ от их состава, строения и условий существования, а также различные хим. и физ.-хим. процессы.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — а) методы и процессы переработки природного сырья (угля, нефти, газа, древесины и др.), а также синтетических веществ и соединений в продукты потребления и в средства производства

(в т. ч. для науки и техники) на основе технически совершенных и экономически выгодных способов; б) наука, изучающая эти методы и процессы. Подразделяется на технологию неорганических веществ (производство кислот, щелочей, соды, солей, минеральных удобрений, огнеупоров, керамики, лазерных кристаллов и др.) и технологию органических веществ (производство синтетического каучука, пластмасс, красителей, спиртов и др.).

ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА — раздел науки, пограничный между *химией* (см.) и современной *физикой* (см.); изучает теоретические и экспериментальные методы применения современной физики к исследованию строения и превращения веществ (напр., квантово-механическую природу хим. связи, строение и свойства молекул, кристаллов и др.). Грани-



К ст. **Характрон**

а) Принцип образования изображения знака при прохождении луча через матрицу; б) знаковая электроннолучевая трубка (1 — катод и основная фокусировка; 2 — выбирающие пластины; 3 — кодовая матрица; 4 — фокусирующая катушка (для дополнительной фокусировки); 5 — компенсирующие пластины; 6 — адресные отклоняющие катушки; 7 — пластины формирования формуляра)

ца между хим. физикой и *физической химией* (см. (3)) становится всё более условной.

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — одна из важнейших отраслей народного хозяйства, включающая горнохим. промышленность, основную химию, производство красок, лаков, пластических масс, синтетического каучука и резинотехнических изделий, хим. реактивов и особо чистых веществ, фотоматериалов, органических продуктов, химико-фармацевтическое производство и т. д. Развитие Х. п. тесно связано с развитием различных областей науки и технологии, введением автоматических систем управления процессами и т. д.

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ — совокупность атомов, имеющих одинаковый заряд ядра и, следовательно, одинаковое число электронов в электронной оболочке. Многие из них имеют несколько *изотопов* (см.). Хим. элементы обозначают *знаками химическими* (см. (9)), а их закономерную взаимосвязь отражает *Периодическая система элементов Д. И. Менделеева* (см.). (См. *символ в науке* (1).)

ХИМИЯ — область естествознания, изучающая форму движения материи, определяемую главным образом состоянием внешних электронных оболочек атомов и молекул, состав и его изменения, строение, превращения хим. соединений, а также законы, которым подчиняются эти превращения. Х. — это наука о *химических элементах* (см.) и законах, которым подчиняются их превращения. В соответствии с двумя основными классами хим. соединений она делится на неорганическую и органическую. В современной Х. отдельные её области — физ. Х., аналитическая Х., коллоидная Х., Х. полимеров, Х. твёрдого тела, Х. высоких энергий и т. д. — стали в значительной степени самостоятельными науками. На стыке Х. и др. наук возникли пограничные области науки: биохимия, геохимия, агрохимия, космохимия и др. На законах Х. базируются такие тех-

нические науки, как хим. технология, металлургия.

ХЛАДАГЕНТ — то же, что *холодильный агент* (см.).

ХЛАДНОЛОМКОСТЬ — склонность материалов к появлению хрупкости в условиях отрицательных температур (не обязательно ниже 0 °С). Одна из причин явления — содержание вредных примесей.

ХЛАДОНОСИТЕЛЬ — промежуточное вещество (вода, растворы хлорида натрия, солей лития, этиленгликоль, фреон-30 и др.), служащее для отвода теплоты от охлаждаемых объектов и передачи её рабочему веществу холодильной машины (см. *холодильный агент*).

ХЛАДНЫ (фреоны) — техническое название группы насыщенных газообразных или жидких фторуглеродов или полифторуглеводородов, часто содержащих атомы хлора, реже — брома. Х. практически безвредны, негорючи, взрывобезопасны, химически мало активны, однако разрушающе действуют на озоновый слой земной атмосферы. Их используют также в качестве пропеллентов (инертные хим. вещества, с помощью которых в аэрозольных баллонах создаётся избыточное давление, обеспечивающее вытеснение активного состава из упаковки) и др.

ХЛОР — хим. элемент, символ Cl (лат. Chlorum), ат. н. 17, ат. м. 35,45, относится к *галогенам* (см.); химически активен, поэтому в природе встречается лишь в виде соединений. Главные минералы — галит (каменная соль), сильвин, сильвинит, бишофит; морская вода содержит хлориды натрия, калия, магния и др. Х. — жёлто-зелёный, очень ядовитый (отравляющий) и тяжёлый газ с резким специфическим запахом; плотность 3,21 кг/м³, $t_{\text{кип}} = -33,97\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{пл}} = -101\text{ }^{\circ}\text{C}$; легко сжижается; взаимодействует с водой с образованием соляной и хлорноватистой кислот: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$. Х. сильный окислитель, он непосредственно соединяется со многими метал-

лами и неметаллами, образуя множество хим. соединений. Самое главное из них — поваренная соль NaCl . Хлорид калия KCl — важнейшее калийное минеральное удобрение. В промышленности X . получают электролизом раствора поваренной соли. X . широко применяют для производства неорганических продуктов (соляной кислоты, хлоридов металлов, хлорной извести и др.) и различных хлорорганических веществ (красителей, лекарственных препаратов, ядохимикатов, растворителей и др.), для отбеливания тканей, бумаги, целлюлозы, для дезинфекции (хлорирования) воды и др.

ХЛОРА́ТОР — устройство для *хлорирования* (см.) органических и неорганических соединений, для дозирования *хлора* (см.) и приготовления его водного раствора.

ХЛОРА́ТЫ — кристаллические соли хлорноватой кислоты HClO_3 ; при нормальной температуре устойчивы, при нагревании взрывоопасны; ядовиты. Наиболее важны: калия X . (бертолетова соль), X . натрия и магния и др. X . применяют как окислители, гербициды и дефолианты (вещества, вызывающие опадание листьев с растений).

ХЛОРИ́ДЫ — (1) в геологии — породообразующие минералы, представляющие природные хим. соединения *хлора* (см.). Главные минералы — галит, карналит и сильвин; (2) хим. соединения *хлора* с др. элементами. X . металлов — кристаллы, соли соляной кислоты; X . неметаллов — жидкости или газы.

ХЛОРИ́РОВАНИЕ — (1) введение *хлора* в молекулы неорганических и органических соединений. Широко применяют в хим. промышленности; (2) обеззараживание питьевой воды, сточных вод, мест скопления нечистот и отходов путём обработки газообразным *хлором*, хлорной известью или др. хлорсодержащими соединениями. X . используют также для обесцвечивания, дезодорации воды и др. целей; (3) технологический процесс

в цветной металлургии, способ получения металлов из полиметаллических руд с помощью газообразного *хлора*. Процесс основан на том, что при действии *хлора* на сульфиды (соединения серы) или оксиды металлов при нагревании сера или кислород замещаются *хлором*, а из металлов образуются их хлориды. Последующая переработка хлоридов состоит в растворении их в воде или насыщенном растворе поваренной соли, из которых путём электролиза и нагрева извлекают чистые цветные металлы.

ХЛОРИ́ТЫ — (1) кристаллические соли хлористой кислоты HClO_2 , хорошо растворимые в воде; в твёрдом состоянии при нагревании и ударе взрываются; в кислой среде — сильные окислители. NaClO_2 применяют для отбеливания тканей, целлюлозы, бумаги; (2) группа слюдоподобных породообразующих минералов подкласса водных слоистых силикатов магния, железа и алюминия. В их составе отсутствуют щёлочи и кальций; образуют листоватые массы и друзы, от зеленоватого до зелёно-бурого цвета, плотность $2600 - 3400 \text{ кг/м}^3$, твёрдость 2—3. X . входят в состав многих горных пород, а железистые X . (шамозит, тюрингит) — в состав железных руд.

ХЛО́РНАЯ ВОДА́ — раствор *хлора* в воде; помимо *хлора* содержит соляную и хлорноватистую кислоты ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$); сильный окислитель. Применяют, напр., для отбеливания тканей.

ХЛО́РНАЯ ИЗВЕ́СТЬ (известь белильная) — продукт взаимодействия гашёной извести с *хлором* CaOCl_2 ; гигроскопичный белый порошок с резким запахом *хлора*, часто применяют в качестве сильного окислителя, в текстильной и бумажной промышленности, в хим. производствах, для дезинфекции и дегазации и др.

ХЛО́РНАЯ КИСЛО́ТА́ (HClO_4) — одна из самых сильных кислот (в водном растворе), безводная — сильный окисли-

тель. В свободном состоянии — бесцветная, дымящая на воздухе жидкость; со временем темнеет и становится взрывоопасной. Х. к. и её соли (перхлораты) применяют как окислители, в производстве взрывчатых веществ, при разложении сложных руд и др.

ХЛОРНОВА́ТАЯ КИСЛО́ТА (HClO_3) — сильная одноосновная кислота, существует только в водных растворах, сильный окислитель. Соли Х. к. (см. *хлораты*) — сильные окислители, в смеси с восстановителями взрывоопасны! Хлорат калия (бертоллева соль KClO_3) применяют в спичечной промышленности, хлорат натрия NaClO_3 — для борьбы с сорняками.

ХЛОРНОВА́ТИСТАЯ КИСЛО́ТА (HClO) — слабая нестойкая одноосновная кислота, раствор которой может быть получен действием *хлора* (см.) на воду; сильный окислитель, существует только в разбавленных водных растворах. Соли Х. к. (гипохлориты) применяют как окислители, для отбеливания тканей, целлюлозы, бумаги, для дезинфекции воды.

ХЛОРОВОДОРО́Д (HCl) — бесцветный дымящий на воздухе газ с резким запахом, токсичен; плотность $1,64 \text{ кг/м}^3$, $t_{\text{кип}} = 84,8^\circ \text{C}$. Очень хорошо растворяется в воде с образованием хлороводородной (соляной) кислоты. В промышленности его получают прямым синтезом из *хлора* (см.) и *водорода* (см.), в лабораторных условиях — действием концентрированной серной кислоты на твёрдый хлорид натрия при нагревании. Используют для получения соляной кислоты, хлоридов, в производстве каучука и пластмасс.

ХЛОРОВОДОРО́ДНАЯ КИСЛО́ТА — то же, что *соляная кислота* (см.).

ХО́БОТ — (1) часть станины станка в виде горизонтальной консольной балки, которая обычно может перемещаться в продольном направлении (напр., у горизонтально-фрезерного станка); (2) рабочий орган завалочной машины,

предназначенный для ввода в сталеплавильную печь металлической коробки с шихтой (см. *мульда-2*).

ХОД — (1) **винта** (винтовой линии) — расстояние между двумя положениями точки, соответствующими её полному обороту вокруг продольной оси; (2) **Х. механизма** — перемещение движущейся рабочей части (инструмента, поршня и др.) станка, поршня в цилиндре и т. п. от одного крайнего положения к др. (см. *такт двигателя внутреннего сгорания* (2)); (3) **Х. рабочий** — законченная часть технологического процесса, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемая изменением её формы, размеров; (4) **Х. резьбы** — расстояние между ближайшими одноимёнными боковыми сторонами профиля одной и той же винтовой поверхности резьбы в осевом направлении; (5) **Х. свободный** — время движения механизма по инерции до полной остановки; (6) **Х. холостой** — движение механизма или машины, при котором не совершается полезная работа; (7) **Х. часов** — изменение поправки часов (разности между их показанием и точным временем в какой-либо момент) за единицу времени. Изменение поправки часов за одни сутки называется суточным Х. часов. При отрицательном Х. часов — часы уходят вперёд, при положительном — всё более отстают; (8) **Х. корабля** (судна) — движение корабля с той или иной скоростью. Прибавить или убавить Х. — значит увеличить или уменьшить скорость движения. Задний Х. — движение вперёд кормой, передний Х. — движение вперёд носом.

ХОДОВА́Я РУ́БКА — специальное помещение в корабельной надстройке, из которого ведётся управление кораблём на ходу; оборудована приборами и устройствами для управления рулём и главными двигателями, для контроля за курсом, скоростью, пройденным расстоянием, глубиной под килем, а также средствами наблюдения за окружающей обстановкой и связи.

ХОДОВА́Я ЧАСТЬ — совокупность элементов шасси, образующих тележку транспортной машины. Напр., в ходовую часть автомобиля входят: рама, оси, подвеска и колёса с шинами.

ХОДОВО́Й ВИНТ — деталь металло-режущего станка, предназначенная для сообщения прямолинейного поступательного движения его рабочим органам (суппорту, столу и т.п.). Обычно Х. в. снабжён трапециевидальной или прямоугольной резьбой и участвует в преобразовании вращательного движения, полученного от коробки подач, в прямолинейное движение.

ХОДОВЫ́Е КА́ЧЕСТВА КОРАБЛЯ́ (судна) — совокупность мореходных качеств корабля, характеризующих его возможности перемещаться и маневрировать. К ним относятся ходкость, управляемость, инерционность, устойчивость на курсе, потеря скорости на морском волнении, а также время погашения инерции и расстояние, проходимое кораблём после реверса главных механизмов (полного хода назад). Х. к. к. оценивают путём моделирования в опытном бассейне и проверяют во время натурных ходовых испытаний.

ХОДОВЫ́Е ОГНИ́ — сигнальные огни, зажигаемые на всех кораблях (судах) при плавании в тёмное время суток, для указания направления движения во избежание столкновения со встречными судами. К Х. о. относятся: белые огни на мачте, бортовые — зелёные (справа) и красные (слева) и белый на корме.

ХОЛОДИ́ЛЬНАЯ КА́МЕРА — замкнутое пространство, теплоизолированное от окружающей среды, в котором поддерживается температура ниже температуры внешней среды.

ХОЛОДИ́ЛЬНАЯ МАШИ́НА — агрегат или устройство для искусственного понижения температуры в замкнутом пространстве с помощью подводимой энергии (электрической, механической, тепловой или др.). Различают Х. м.:

компрессионные (газовые и паровые), абсорбционные, парорезекторные и термоэлектрические. Отводимая при охлаждении теплота воспринимается *холодильным агентом* (см.), температура которого должна быть ещё более низкой. Поддержание пониженной температуры хладагента осуществляется обычно его испарением (кипением) при соответствующем давлении с непрерывным удалением образующихся паров. В Х. м., как правило, осуществляется замкнутый цикл изменения состояния хладагента и возвращение его в начальное состояние. Цикл Х. м. является «обратным» в отношении термодинамического цикла двигателей внутреннего сгорания.

ХОЛОДИ́ЛЬНАЯ ТЕ́ХНИКА — способы получения и применения низких температур с помощью охлаждающих веществ или *холодильных машин* (см.). К охлаждающим относятся вещества, у которых процессы таяния (водяной лёд), сублимации (сухой лёд — твёрдая углекислота), испарения (жидкий азот) или растворения (охлаждающие смеси) протекают при температурах ниже 0°C. Охлаждение и замораживание скоропортящихся пищевых продуктов позволяет значительно удлинить сроки их хранения без потерь ими питательных свойств. Для перевозки этих продуктов пользуются холодильным транспортом. Искусственный холод применяется в хим., нефтеперерабатывающей и газовой промышленности, в метростроении и строительстве (для замораживания водоносных грунтов), в медицине, научных исследованиях и др.

ХОЛОДИ́ЛЬНАЯ УСТАНОВ́КА — *холодильная машина* (см.) (или охлаждающее устройство), оснащённая вспомогательным оборудованием и приборами защиты, блокировки и контроля, обеспечивающими её нормальную работу. Теплота от охлаждаемого объекта отводится либо *холодильным агентом* (см.) (система непосредственного охлаждения), либо *хладоносителем* (см.) (система охлаждения хладоносителем).

ХОЛОДИЛЬНИК — (1) **домашний** (бытовой) — шкаф различной вместимости для кратковременного хранения в домашних условиях скоропортящихся пищевых продуктов и готовых блюд, а также для приготовления льда. Обычно в верхней части Х. находится испаритель, в котором кипит хладагент (см. *холодильная машина*); (2) **Х. промышленный** — предприятие, функциями которого являются охлаждение, замораживание и длительное хранение при низкой температуре пищевых и др. продуктов. Различают следующие виды Х.: производственные, которые входят в состав пищевого предприятия (мясо-, рыбокомбината, молочного завода, консервного комбината) и обслуживают его соответственно нуждам; заготовительные (для яиц, фруктов и др.); базисные (для долгосрочного хранения продуктов, поступающих из производственных и заготовительных Х.); распределительные (для приёма в сезон производства и заготовок продуктов для образования резервных фондов); порттовые. Охлаждение в Х. осуществляется с помощью холодильных машин, а температура может поддерживаться от 0 до -40°C ; (3) **Х. в литейном деле** — металлическая прокладка, вкладываемая в разовую литейную форму около того места

отливки (см.), охлаждение которого необходимо ускорить для обеспечения равномерного охлаждения жидкого металла во избежание литейного брака (усадочных раковин).

ХОЛОДИЛЬНЫЙ АГЕНТ (хладагент) — рабочее тело *холодильной машины* (см.). В паровых компрессионных машинах в качестве Х. а. применяют *хладодоны* (см.), аммиак, углеводороды и др. вещества, в абсорбционных — водные растворы аммиака и бромистого лития; в пароэжекторных — водяной пар.

ХОЛОДИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ (хладотранспорт) — совокупность передвижных транспортных средств и устройств для их обслуживания, предназначенных для перевозки скоропортящихся грузов в температурных условиях, обеспечивающих их сохранность. Низкие температуры поддерживаются с помощью *холодильных машин* (см.) или охлаждающих веществ на протяжении всего пути следования. Хладотранспорт является звеном непрерывной холодильной транспортной цепи, в которую входят такие виды транспорта, как железнодорожный (изотермические вагоны), автомобильный (автомобили-рефрижераторы), морской и речной (рефрижераторные суда), воздушный. (См. *рефрижератор*.)

ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ — технологические процессы обработки металлов давлением при комнатной температуре или, реже, с незначительным подогревом (ниже температуры рекристаллизации). Процесс обеспечивает получение металлических изделий с чистыми поверхностями, точными размерами, с более высокими механическими свойствами, чем у исходных заготовок, с незначительными отходами металла. К основным высокопроизводительным способам обработки металлов относятся: холодная прокатка, холодная штамповка, холодная высадка, холодное волочение проволоки, прутков, труб, накатка резьб, гибка и правка.



Двухкамерный домашний холодильник

ХОМУ́ТИК — зажим, закрепляемый на заготовке для передачи ей вращения от шпинделя станка.

ХОН — инструмент для *хонингования* <см.> в виде оправки с закреплёнными на ней тонкозернистыми абразивными брусками, снимающими очень тонкий слой металла.

ХОНИНГОВА́НИЕ — операция окончательной доводки обработанных поверхностей (в основном — цилиндрических сквозных и реже — глухих и ступенчатых отверстий) с помощью специального инструмента — *хона* <см.> на хонинговальном станке. Обрабатываемая деталь в процессе операции неподвижна, а хон вращается и одновременно совершает возвратно-поступательное осевое движение. При этом достигаются высокая чистота обработки и точность и попутно устраняются некоторые дефекты предыдущих операций.

ХО́ППЕР — саморазгружающийся бункерный грузовой вагон с открытым или крытым кузовом и наклонными торцевыми стенками, предназначенный для перевозки сыпучих грузов (угля, руды, песка, щебня, зерна и др.). Х. загружают сверху, а разгружают в междурельсовое пространство или на сторону от железнодорожного пути, с механизированным или ручным открыванием разгрузочных люков. Разгрузка производится под действием тяжести груза.

ХО́РДА — отрезок прямой, соединяющий две какие-либо точки кривой (или поверхности) и не пересекающий эту кривую (поверхность).

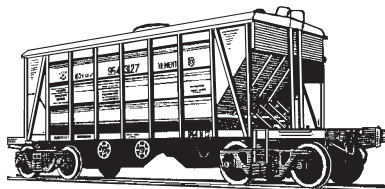
ХРАПОВИ́К (храповой механизм) — механизм, допускающий передачу вращения только в одном направлении и состоящий из храпового (зубчатого) колеса и стопорящего устройства («собачки»). «Собачка» допускает вращение храпового колеса в одну сторону и надёжно удерживает его от обратного вращения. Х. используют в различных ручных лебёдках, механических часах, где он

позволяет заводить пружину и не даёт ей самопроизвольно раскручиваться, и др. устройствах.

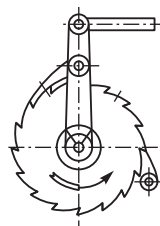
ХРОМ — хим. элемент, символ Cr (лат. Chromium), ат. н. 24, ат. м. 51,99; металл серо-стального цвета, очень твёрдый, тугоплавкий ($t_{\text{пл}} = 1890^{\circ}\text{C}$), химически малоактивен (стойкий при нормальных условиях к воде и кислороду воздуха). Х. имеет степени окисления +3 (Cr_2O_3 , $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и +6 (CrO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4); взаимодействует



Хомутик



Хоппер для перевозки цемента

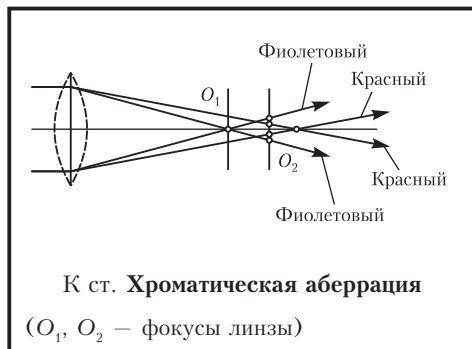


Храповик

с разбавленными кислотами. В природе встречается в виде минерала хромита (хромистый железняк) — главного промышленного источника хрома. Металлический Х. получают восстановлением оксида хрома Cr_2O_3 алюминием или кремнием, а хром высокой чистоты получают электролитически. Основной потребитель Х. — металлургия. Добавка хрома повышает стойкость стали к окислению, в т. ч. к коррозии. Хром-содержащие стали сохраняют прочность при высоких температурах. Нержавеющая сталь обычно содержит 18% хрома и 8% никеля. Хромированные изделия отличаются высокой износостойкостью и красивым внешним видом. Х. и его соединения используют в хим., стекольной, керамической промышленности, в порошковой металлургии, полиграфии, в производстве масляных красок, при дублении кож и др.

ХРОМА́ЛЬ (от *хром* <см.> и *алюминий* <см.>) — жаростойкий малоуглеродистый (не более 0,12% С) железохром-алюминиевый сплав с высоким удельным электрическим сопротивлением (1,3—1,5 мкОм·м при 20 °С); применяется для изготовления нагревательных элементов электропечей, рабочая температура которых достигает 1300 °С.

ХРОМАТИ́ЧЕСКАЯ АБЕРА́ЦИЯ — одна из *аббераций* (см. (2)) оптических систем, которая обусловлена дисперсией белого света (зависимостью показателя преломления прозрачных сред от длины световой волны). Проявляется в том,



что световые лучи различных цветов собираются после прохождения линзы на различном расстоянии от неё, т.е. пересекают её оптическую ось в различных точках, в результате изображение размывается, а контуры его окрашиваются. Это явление ухудшает качество линз и объективов.

ХРОМАТО́ГРАФ — прибор для хроматографического разделения и анализа смесей веществ даже очень близких по своим свойствам (напр., актиноидов, изотопов, аминокислот, углеводов и др.). Существуют газовые и жидкостные Х.

ХРОМАТОЃРАФИЯ — динамический метод разделения, анализа и изучения смеси веществ с помощью *хроматографа* <см.>. Метод основан на распределении компонентов анализируемой смеси между двумя фазами — неподвижной и подвижной, протекающей через неподвижную. В зависимости от способа разделения применяют следующие виды Х.: адсорбционный, распределительный, ионообменный, осадочный, эксклюзионный и аффинный. В зависимости от сред, в которых производят разделение, различают Х.: газовую, газожидкостную и жидкостную; в зависимости от способа перемещаемой смеси вдоль слоя сорбента — фронтальную, проявительную и вытеснительную, в зависимости от техники процесса разделения — колоночную (используют колонки сорбентов), бумажную (употребляют специальная фильтровальную бумагу), капиллярную (используют тонкие капилляры) и тонкослойную (применяют тонкие слои сорбентов). Х. применяют для разделения инертных газов, редкоземельных и трансурановых элементов, получения чистых фармацевтических препаратов, определения состава природных газов, при анализе минералов, сплавов, неорганических, органических соединений и др.

ХРОМА́ТЫ — соли хромовой кислоты H_2CrO_4 ; сильные окислители; ядовиты. Растворимые в воде хроматы калия, на-

трия применяют как красящие вещества, консерванты древесины, для дубления кожи. Нерастворимые Х. свинца, олова, цинка и др. используют как окрашивающую добавку к жёлтой масляной краске.

ХРОМЁЛЬ (от *хром* <см.> и *никель* <см.>) — сплав никеля (основа) с хромом (до 10%); в виде проволоки применяют для изготовления хромель-алюмелевых *термопар* <см.>, имеющих предельную рабочую температуру до 1000°C.

ХРОМІРОВАНИЕ — (1) электролитическое нанесение покрытия из хрома на поверхности др. металлов или изделий с целью: повышения износостойкости, сопротивления коррозии, жаростойкости; получения стойкой отражающей зеркальной поверхности; придания изделиям декоративного вида. Толщина хромовых покрытий — в пределах от сотых долей микрометра до нескольких миллиметров; (2) диффузионное насыщение хромом поверхностных слоёв стальных изделий для повышения коррозионной стойкости, твёрдости и износостойкости.

ХРОМІТ (хромистый железняк) — минерал буро-чёрного и железо-чёрного цвета, состава FeCr_2O_4 , главная руда для извлечения хрома. В металлургии его используют как сырьё для выплавки хромистых ферросплавов, производства огнеупоров, в хим. промышленности — для производства *хромтика* <см.>, применяемого как окислитель и дубящее вещество.

ХРОМО..., ХРОМАТО... — начальная составная часть сложных слов, указывающая на отношение к цвету или к хим. элементу хрому. Напр., *хромоскоп* <см.>, *хроматография* <см.>.

ХРОМОВЫЕ СПЛАВЫ — жаропрочные сплавы на основе железа и хрома с добавками никеля, титана, ванадия и др. элементов. Хром повышает стойкость стали к окислению и коррозии. Такая сталь сохраняет прочность при высоких температурах. Хром входит в со-

став износостойких сталей, из которых делают инструменты, шарикоподшипники, пружины и др. Основной недостаток Х. с. — низкая ударная вязкость.

ХРОМОСКÓП — оптический прибор для получения цветного изображения оптическим совмещением двух или трёх чёрно-белых негативных изображений разного почернения, освещаемых через различно окрашенные светофильтры. Совмещённые изображения проецируют на цветную плёнку фотоаппарата и получают цветное изображение. Метод применяется в научной фотографии для выделения деталей и структуры объектов, не различимых в видимой части спектра.

ХРОМОФÓРЫ — атомы и атомные группы элементов, которые своим присутствием обуславливают окраску минералов: хром — зелёную, кобальт — синюю, железо — бурую, медь — красную и др.

ХРÓМПИК — калиевая соль двуххромовой кислоты $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Оранжево-красные кристаллы; применяется в качестве окислителя в спичечной, кожевенной, текстильной и др. отраслях промышленности, для мытья лабораторной посуды.

ХРОНИЗÁТОР — радиоэлектронное устройство, формирующее периодические последовательности импульсов (сигналов), которые определяют жёсткий ритм работы системы или устройства (напр., запускающих и отсчётных импульсов в радиолокационных и телевизионных передающих станциях).

ХРОНО... — начальная составная часть сложных слов, указывающая на принадлежность к времени (напр., *хронометр* <см.>).

ХРОНО́ГРАФ — самопишущее устройство для точной регистрации моментов времени астрономических и др. наблюдений и проверки показаний различных приборов, предназначенных для измерения времени. Принцип действия Х. состоит в том, что отметки времени, поступающие от специальных высокоточных,

так называемых опорных, часов и от контролируемого прибора, совместно регистрируются тем или иным способом (на движущейся бумажной ленте или фотографированием на плёнке) и сравниваются между собой.

ХРОНОЛО́ГИЯ ИЗОТО́ПНАЯ — определение абсолютного возраста горных пород, минералов, следов древних человеческих культур и в целом Земли по накопленным в них продуктам распада радионуклидов (см. *радиоактивность*). При проведении Х. и. учитывают, что радиоактивный распад каждого радионуклида происходит с постоянной скоростью и приводит к накоплению конечных стабильных нуклидов, содержание которых и связано с возрастом исследуемого объекта. Наиболее распространены свинцовый, аргоновый, стронциевый и особенно радиоуглеродный методы определения времени (возраста).

ХРОНО́МЕТР — точные переносные часы, *ход* (см. (7)) которых практически не зависит от колебаний температуры, механических вибраций и тяги заводной пружины. Устройство Х. позволяет фиксировать его показания на ленте *хронографа* (см.), подавать сигналы времени (электрическими импульсами) на различные приборы и т. п. Х. применяют при астрономических наблюдениях, в экспедиционных условиях, а также при решении навигационных и научных задач.

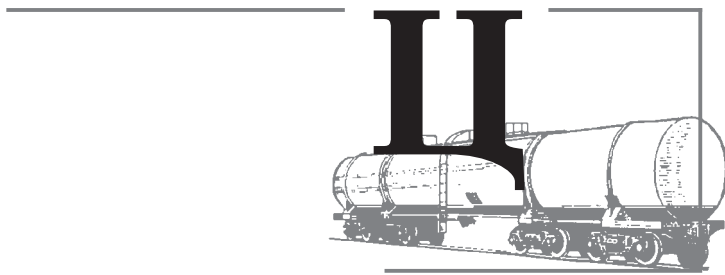
ХРОНОМЕТРА́Ж — метод изучения затрат рабочего времени на выполнение повторяющихся ручных или машинных трудовых операций, заключающийся в определении их продолжительности и анализе условий их выполнения.

ХРОНОСКО́П — прибор для сравнения показаний двух часов или часов с радиосигналами времени, а также для точных измерений малых промежутков времени (тысячные доли секунды); применяется в физике, астрономии, навигации и др. Существует несколько типов конструкций приборов.

ХРУ́ПКОСТЬ — свойство твёрдых тел, противоположное *пластичности* (см.) и заключающееся в их разрушении после незначительных механических воздействий без заметной пластической деформации. Х. зависит от структурного состояния тела и условий его напряжений, от формы тела и примесей в нём, от температуры, от скорости деформирования и др. Разрушение никогда не происходит по всей поверхности, а осуществляется путём «прорастания» трещин, возникающих в наиболее слабых, дефектных и перенапряжённых местах. Если Х. проявляется при низких температурах, то это явление называется *хладноломкостью* (см.). Х. материала, наблюдающаяся только при ударных нагрузках, называется ударной.

ХРУСТА́ЛЬ — (1) **горный** — минерал, кристаллический бесцветный прозрачный кварц; применяется для оптических, радиотехнических и ювелирных целей; (2) **высокосортное стекло** (см.), которому значительное содержание оксидов свинца или бария придаёт особый блеск, чистоту и прозрачность; обладает высоким показателем преломления; применяется для изготовления дорогих сортов посуды и декоративных изделий. Благодаря особым приёмам обработки хрустали (алмазная грань, шлифование и др.) достигается особое преломление света и его игра в гранях.

ХУДО́ЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУ́ИРОВАНИЕ — творческий процесс и художественный метод проектирования промышленных изделий, осуществляемые в соответствии с требованиями *дизайна* (см.). С развитием дизайна промышленных изделий в машиностроении, приборостроении, на транспорте, в производстве культурно-бытовых товаров появилась тенденция к обретению художественных характеристик в серийных и массовых изделиях, сочетающих в себе утилитарные и эстетические качества. Наряду с методами декоративно-прикладного искусства в художественной промышленности используют и методы *инженерной психологии* (см.).



ЦА́НГА — составная часть цангового зажима в виде пружинящей разрезной втулки, служащей для прочного закрепления в зажиме пруткового материала, цилиндрических или призматических предметов. Применяется в металлорежущих станках (см. рис.) при обработке различных изделий, в патронах ручных и электрических дрелей для закрепления свёрл, в цанговых карандашах для крепления и подачи грифеля и т. п.

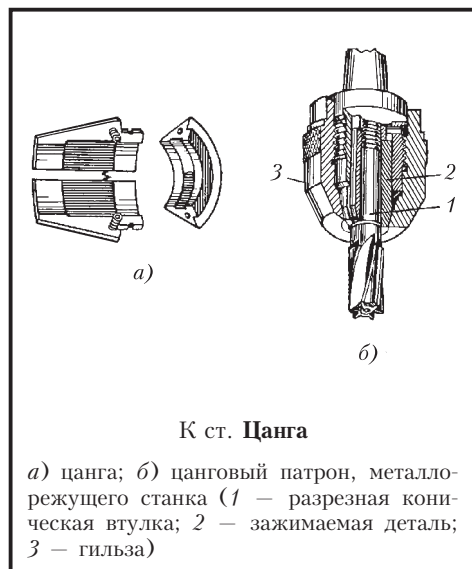
ЦА́ПФА — часть оси или вала, опирающаяся на подшипник. Ц. на конце вала называется шипом, а в середине — шейкой.

«**ЦА́РСКАЯ ВО́ДКА**» — смесь концентрированных кислот: 1 объём азотной (HNO_3) и 3 объёма соляной (HCl); жидкость красно-коричневого цвета с характерным запахом, растворяет металлы, нерастворимые в каждой из этих кислот в отдельности, — золото, платину и др.; сильный окислитель. Применяется в научных исследованиях и при производстве платины. Название пришло от алхимиков, которые называли её «царь металлов».

ЦВЕ́Т — свойство *видимого света* (см.) вызывать определённое зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом (см. *спектр*) испускаемого или отражаемого излучения. Основные качества Ц.: а) *цветовой тон* (оттенок цвета), обозначается словами красный, жёлтый, зелёный и т. д.; б) *насыщенность* — степень или сила выражения цветового тона; в) *светлота* — при-

знак, позволяющий сопоставить всякий хроматический Ц. с одним из серых Ц., называемых ахроматическими.

ЦВЕТА́ — (1) **ахроматические** — Ц., лишённые цветового тона; различаются только по светлоте; (2) Ц. **дополнительные** — два таких цвета, которые при смешении (сложении) образуют цвет, воспринимаемый визуалью как белый. Напр., Ц. дополнительные при цветовом синтезе дают белый Ц.: синий + жёлтый = белый; зелёный + пурпурный = белый; красный + голубой = белый, а также пара промежуточных Ц.: сине-голубой + жёлто-красный = белый; (3) Ц. **каления** — цвета свечения металла, нагретого до высоких температур.



Так, свечение стали, нагретой до 550°C , имеет тёмно-коричневый Ц., до 770°C — вишнёвый, до 900°C — ярко-красный, до 1000°C — жёлтый, до 1300°C — белый. До появления пирометров и автоматических контрольно-измерительных приборов по Ц. калибры определяли температуру нагрева металла; (4) Ц. **основные** — три Ц., оптическое смешение которых позволяет получить любой требуемой цвет. Существуют различные системы Ц. основных, находящие применение в фототехнике, голографии, полиграфии, кино и живописи. Наиболее близка к естественному Ц. система жёлтого, красного и синего тонов, которые не могут быть получены смешением др. красок, но сами служат основой для получения любого др. Ц. Жёлтый, красный и синий вместе с их *цветами дополнительными* (см.) образуют *цвета спектральные* (см.); (5) Ц. **побежалости** — радужные Ц. (от соломенного, золотистого, пурпурного до светло-голубого), возникающие на чистой поверхности стали при нагревании её до температуры в диапазоне $220\text{--}350^{\circ}\text{C}$. На легированных сталях Ц. побежалости появляются при более высоких температурах. По побежалости цвета можно ориентировочно судить о температуре нагрева стали при её *отпуске* (см.); (6) Ц. **спектральные** — отдельные Ц. видимого диапазона сплошного *спектра* (см.) — красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый. Ц. меняются непрерывно и содержат множество полутонов. Разделение спектра на указанные выше Ц. является условным. Каждому Ц. соответствует определённый диапазон длин волн.

ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА (спектрофотометрическая или калориметрическая) — температура, при которой абсолютно чёрное тело излучает свет такого же спектрального состава, как рассматриваемый свет. Ц. т. обуславливает относительный вклад излучения данного цвета в видимый цвет источника. Она указывает только на спектральное распределение энергии излучения,

а не температуру источника; выражается в *кельвинах* К (см.). Так, свет голубого неба соответствует Ц. п. около $12\,500\text{--}25\,000\text{ К}$, т. е. гораздо более высокой, чем температура фотосферы Солнца. Понятие широко применяется в астрофизике и *фотометрии* (см.).

ЦВЕТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — то же, что *колориметрия* (см.).

ЦВЕТОМЁР — то же, что *колориметр* (см.).

ЦЕЗИЙ — хим. элемент, символ Cs (лат. Caesium), ат. н. 55, ат. м. 132,9, относится к группе щелочных металлов, всегда проявляет степень окисления +1. Цезий — мягкий, как воск, бледно-золотистого цвета, лёгкий (плотность 1900 кг/м^3) металл, температура плавления которого всего $28,5^{\circ}\text{C}$. Из-за высокой хим. активности он встречается только в виде соединений. В природе цезий — редкий элемент; промышленно его добывают из минералов лепидолита (попутно с литием), поллуцита и др. Гидроксид цезия CsOH — самая сильная щёлочь. Цезий применяют в производстве фотоэлементов (по чувствительности к свету он превосходит все др. металлы), в электровакуумных приборах (в качестве газопоглотителя — геттера, обеспечивающего удаление воздуха из вакуумных ламп), в газовых лазерах. Соединения цезия используют в оптике, электротехнике, радиолокации, хим. промышленности, кинотехнике.

ЦЕЛЛОФАН — прозрачная гибкая блестящая плёнка, получаемая из вискозы. Целлофан неводостоек, горюч, легко окрашивается в любые цвета; его применяют как упаковочный материал для пищевых продуктов, парфюмерных изделий и т. п.

ЦЕЛЛУЛОИД — пластмасса на основе пластифицированного нитрата целлюлозы; обладает высокими диэлектрическими свойствами, легко поддаётся прессованию и механической обработке, хорошо окрашивается в любые цвета,

весьма огнеопасен. Прозрачный неокрашенный Ц. в листах идёт на изготовление бесосколочного стекла — триплекса. Применяется в производстве галантерейных изделий, игрушек, канцелярских принадлежностей и т. д. Из-за горючести заменяется др. пластмассами.

ЦЕЛЛЮЛОЗА — высокомолекулярный углевод (полисахарид), являющийся главной составной частью оболочек растительных клеток. В наиболее чистом виде Ц. содержится в волокнах хлопка (~90%), в древесине хвойных пород (50%). Из хлопка изготавливают ткани, из древесины — бумагу. Ц. и её эфиры используют для получения искусственных волокон (вискозных, ацетатных, шерстяных, шёлковых и др.), пластмасс, лаков, кинофотоплёнок и др.

ЦЕЛОСТАТ — вспомогательный астрономический инструмент, содержащий вращаемое часовым механизмом плоское зеркало; ось вращения зеркала параллельна оси мира, благодаря чему создаваемое изображение небесных светил остаётся неподвижным в своей плоскости. Ц. используют на неподвижных телескопах для наблюдений Солнца и звёзд.

ЦЕЛЬ — (1) **объект противника**, намеренный для поражения. По расположению в пространстве различают Ц.: наземные, воздушные, надводные и др., по составу — одиночные и групповые, по размерам — точечные, линейные, площадные. Кроме того, Ц. бывают ложными, учебными, реальными и т. д.; (2) **Ц. радиолокационная** — объект, информация о котором может быть получена методами активной *радиолокации* (см.).

ЦЕЛЬСИЯ ШКАЛА — см. *температурные шкалы*.

ЦЕМЕНТ — группа неорганических порошкообразных вяжущих материалов, образующих при смешивании с водой пластическую массу, при схватывании образующую твёрдое камневидное вещество, прочность которого непрерывно

увеличивается со временем; алюмоферриты. Основные по составу виды Ц.: портландцемент и его разновидности (см. *вяжущие вещества*), шлаковые и пуццолановые цементы, глинозёмистый Ц. и ряд др. Качество Ц. характеризуется его маркой. Ц. — основной строительный материал. (См. *бетон, железобетон*.)

ЦЕМЕНТАЦИЯ — (1) **в цветной металлургии** — гидрометаллургический процесс извлечения металлов из растворов хим. восстановлением более электроотрицательными металлами. Применяется для извлечения меди, серебра, золота и др.; (2) **Ц. стали** — химико-термическое насыщение поверхностного слоя изделия углеродом для повышения твёрдости, износостойкости и усталостной прочности. После Ц. изделие обычно подвергают *закалке* (см.) с последующим низким *отпуском* (см.).

ЦЕМЕНТИТ (карбид железа) — одна из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов, хим. соединение железа и углерода Fe_3C , содержащее 6,67% углерода; хрупок, имеет высокую твёрдость. Ц. является составной частью стали после её *отпуска* (см.).

ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ — один из основных параметров шкалы измерительного прибора. Ц. д. ш. равна разности двух значений величины, соответствующих двум соседним отметкам на шкале прибора. В случае равномерной шкалы Ц. д. ш. одинакова на всём ее протяжении; у неравномерной шкалы цена деления на разных участках может быть разной. Погрешности прибора — не меньше половины Ц. д. ш.

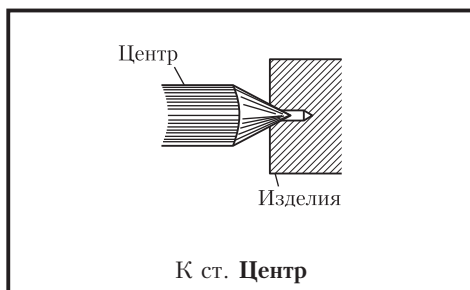
ЦЕНТР — (1) **в машиностроении** — стальной конус, применяемый для установки заготовки при её обработке на станке. Заготовка часто зажимается между двумя центрами — передней и задней бабок. Ц. может быть передним и задним, упорным, вращающимся и неподвижным (см. рис.); (2) **Ц. инерции** — материальная *точка* (см. 3), характеризующая распределение масс в механической сис-

теме; массу такой системы при движении считают сосредоточенной в этой точке и к ней прикладывают все внешние силы; **(3) Ц. масс** — то же, что *центр инерции* (см. (2)); **(4) Ц. давления** — точка, в которой приложена равнодействующая сил давления, действующая со стороны газа или жидкости на движущееся или покоящееся в них тело; **(5) Ц. обрабатывающий** — станок, позволяющий с наименьшим числом установок (часто с одной установкой) осуществлять программную обработку заготовки большим количеством сменных инструментов; **(6) Ц. оптический** — см. *оптический центр*; **(7) Ц. параллельных сил** — точка, через которую проходит равнодействующая системы параллельных сил независимо от направления их действия. Примером Ц. параллельных сил может служить *центр тяжести* (см.); **(8) Ц. проецирования** — точка, из которой исходят лучи при центральном проецировании предмета на плоскость проекций, образуя изображение (см. *проекция*) на ней; **(9) Ц. симметрии** — точка плоскости или пространства, при повороте вокруг которой на некоторый угол геометрическая фигура совмещается сама с собой; **(10) Ц. тяжести** — геометрическая точка материальной системы или твёрдого тела, через которую проходит равнодействующая всех сил тяжести, приложенных к отдельным частицам этой системы или данного тела при любом их положении в пространстве. Ц. тяжести по местоположению совпадает с *центром инерции* (см. (2)). Ц. тяжести однородного тела, имеющего *центр симметрии* (см. (9)), напр. пря-

моугольной пластины, шара, цилиндра, диска и др., находится в этом Ц. Однако Ц. тяжести может и не совпадать ни с одной из точек данного тела, напр. у кольца и тора; **(11) Ц. в геометрии:** а) точка пересечения диаметров, осей симметрии окружности, сферы, линии или поверхности 2-го порядка; б) центр правильного многоугольника или многогранника — соответственно центр окружности или сферы, вписанных в данную фигуру или около неё описанных; в) центр подобия двух подобных и подобно расположенных фигур — точка, в которой пересекаются прямые, соединяющие попарно соответственные точки этих фигур; аналогична *центру проецирования* (см. (8)).

ЦЕНТРИФУ́ГА — **(1)** машина для механического разделения сыпучих тел или жидкостей различной плотности и отделения жидкостей от твёрдых тел путём использования центробежной силы. При вращении в Ц. частицы с наибольшей плотностью располагаются на периферии, а с меньшей плотностью — ближе к оси вращения. Ц. применяют в лабораторной практике, в сельском хозяйстве для очистки зерна, выделения жира из молока, выдавливания мёда из сот, в технике для обогащения руд, в стиральной машине для отжима белья и т. д.; **(2)** установка для создания *перегрузки* (см. (1)) под действием центробежной силы при проведении научных исследований, испытаниях различных авиационных и космических приборов, а также для подготовки космонавтов. В Ц. кабина для испытуемого может одновременно являться и *барокамерой* (см.), а механизм её поворота позволяет изменять направление действия ускорения без остановки Ц., приближая условия эксперимента к реальным условиям полёта.

ЦЕНТРИФУЃИРОВАНИЕ — разделение неоднородных смесей (суспензий, эмульсий, шламов и др.) на составные части под действием центробежной силы, осуществляемое в *центрифуге* (см. (1)).



ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА — см. *сила центробежная*.

ЦЕНТРОПЛАН — центральная часть крыла самолёта, часто составляющая одно целое с *фюзеляжем* (см.).

ЦЕНТРОСТРЕМИТЕЛЬНАЯ СИЛА — см. *сила центростремительная*.

ЦЕНТРОСТРЕМИТЕЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ — то же, что *ускорение нормальное* (см. (3)).

ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ — а) химические — см. *реакции химические цепные* (3); б) ядерные — см. *реакции цепные ядерные* (4).

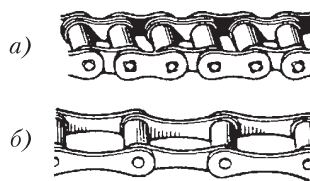
ЦЕППЕЛИН — общее название *дирижабля* (см.) жёсткой системы.

ЦЕПЬ — (1) гибкое изделие, состоящее из многочисленных однотипных, последовательно шарнирно соединённых элементов — жёстких звеньев, которые могут быть различной конструкции (круглые или фасоннозвенные, пластинчатые, шарнирные и др.). По назначению различают Ц.: *приводные* (для передачи движения), *грузовые* (для подъёма и подвески грузов) и *тяговые* (для перемещения грузов). Размеры звеньев цепной передачи определяются шагом зуба звёздочки, т.е. расстоянием между двумя вершинами зубьев; (2) Ц. **электрическая** — совокупность соединённых определённым образом элементов, устройств и объектов, обеспечивающих прохождение электрического тока. Простейшая Ц. электрическая состоит из источника и приёмника электрической энергии и проводов, соединяющих зажимы источника с зажимами приёмника. Расчёт токов в линейных электрических цепях постоянного или переменного тока производится по *закону Ома* (см.) и *правилам Кирхгофа* (см.).

ЦЕРЕЗИН — смесь высокомолекулярных твёрдых насыщенных углеводородов главным образом парафинового ряда; цвет — от светло-жёлтого до коричневого и почти чёрного; напоминает

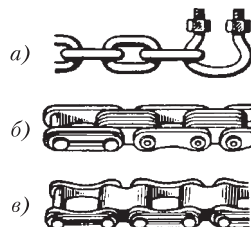
по внешнему виду пчелиный воск, имеет специфический запах; при нагревании до 50—80°С размягчается до пластичного состояния. Ц. готовят из природного нефтяного битума — озокерита или получают синтетическим путём из оксида углерода и водорода; применяют как электроизоляционный материал, для защиты аппаратуры от коррозии, пропитки бумаги и тканей, для медицинских нужд, приготовления косметических кремов, а также используют в качестве модельного компонента при *литье* (см.) по выплавляемым моделям.

ЦЕРИЙ — хим. элемент из семейства лантаноидов, символ Ce (лат. Cerium), ат. н. 58, ат. м. 140,12. Металл серо-стального цвета, плотность 6789 кг/м³, $t_{пл} = 804^{\circ}\text{C}$, химически активен. При



Приводные цепи

а) роликовая однорядная; б) роликовая длиннорядная



Тяговые цепи

а) круглозвенная сварная калиброванная; б) блочная пластинчатая; в) блочная с цельными звеньями

нагревании на воздухе (около 160°C) воспламеняется, образуя диоксид церия (CeO_2). Церий применяют в качестве добавок в производстве чугуна и стали для увеличения их прочности, для изготовления специальных стёкол, не темнеющих под действием радиоактивного излучения, для дуговых электродов, кремней для зажигалок и т. д.

ЦЕТА́Н (гексадекан) ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$) — ациклический насыщенный углеводород нормального строения; бесцветная жидкость, $t_{\text{кип}} = 286,5^{\circ}\text{C}$. Ц. является идеальным дизельным топливом, его используют как эталон для оценки качества дизельного топлива. (См. *цетановое число*.)

ЦЕТА́НОВОЕ ЧИСЛО́ — условный количественный показатель воспламенятельных свойств дизельных топлив. Ц. ч. равно процентному (по объёму) содержанию *цетана* (см.), по которому термин получил своё название, в такой его смеси с альфа-метилафталином, которая имеет одинаковую воспламеняемость с исследуемым топливом. Ц. ч. цетана принято за 100, альфа-метилафталина — за ноль. Ц. ч. 40—50 — достаточно хороший показатель горючего для быстроходных двигателей.

ЦЕХ — основное производственное подразделение промышленного предприятия, выполняющее определённые основные или обслуживающие технологические операции либо производящее определённую продукцию. Различают Ц.: основные (в металлургии — доменные, мартеновские и прокатные), вспомогательные, обслуживающие, подсобные, сборочные, ремонтные, механические, модельные, транспортные, термические и др. Ц., в котором основным оборудованием являются станки-автоматы и полуавтоматы, называют автоматным. Ц., производящий опытные изделия, агрегаты, образцы продукции и испытывающий их, называют экспериментальным. Ц., производящий продукцию, несвойственную профилю предприятия, но потребляемую др. отраслями народ-

ного хозяйства и населением, называют Ц. ширпотреба. Ц. в свою очередь могут делиться на пролёты, участки, мастерские, отделения, бригады и др.

ЦИАНИ́ДЫ — соли цианистоводородной (синильной) кислоты HCN . Наиболее важны цианиды натрия и калия — цианистый натрий NaCN и цианистый калий KCN . Очень ядовиты! Применяются для извлечения золота и серебра из руд. (См. *цианирование*.)

ЦИАНИ́РОВАНИЕ — (1) процесс извлечения золота и серебра из руд путём их выщелачивания в растворах цианидов, чаще всего NaCN . Процесс идёт успешно только при наличии в растворах кислорода, который окисляет образующиеся на катоде водородные плёнки; (2) химико-термическая обработка стальных изделий путём диффузионного насыщения их поверхностных слоёв одновременно углеродом и азотом с целью повышения твёрдости (износостойкости) или прочности. Проводится обычно в ваннах печах. Различают Ц. в жидкой, газовой и твёрдой средах.

ЦИАНИСТОВОДОРО́ДНАЯ КИСЛО́ТА́ (HCN) — то же, что *синильная кислота* (см.).

ЦИА́НИСТЫЙ КА́ЛИЙ (KCN) — цианид калия, калиевая соль цианистоводородной кислоты, бесцветное кристаллическое вещество, легко растворимое в воде, очень ядовит. Используется для извлечения золота из руд, при гальваническом золочении и серебрении, в органическом синтезе. (См. *цианиды*, *дициан*.)

ЦИКЛ — (1) совокупность взаимосвязанных последовательных процессов, работ, явлений, образующих законченный круг развития чего-либо, напр. повторяющиеся процессы внутри цилиндра работающего двигателя или *Карно цикл* (см.); (2) Ц. **двигателя** (поршневого или др. типа) — совокупность последовательных, периодически повторяющихся процессов (впуск, сжатие, расширение или рабочий

ход, выпуск), в результате которых происходит превращение тепловой энергии в механическую. Различают Ц. двигатели: идеальный (термодинамический), теоретический (расчётный) и действительный (рабочий); (3) Ц. Карно — см. *Карно цикл*; (4) **круговой процесс** — термодинамический процесс, в результате которого *рабочее тело* (см. (4)) после ряда промежуточных состояний возвращается в первоначальное состояние. Различают круговой процесс прямой, в котором тепловая энергия превращается в механическую (полезную работу), и обратный, в котором механическая энергия превращается в тепловую (работа затрачивается на перенос теплоты от менее нагретых тел к более нагретым). Прямые круговые процессы происходят в *тепловой машине* (см. (3)), а обратные — в *холодильной машине* (см. (2)); (5) Ц. **производственный** — календарный период времени от начала до окончания производственного процесса (в т. ч. и ремонта) и сдачи готовой продукции (полуфабриката, объекта) на склад (в эксплуатацию) на одном предприятии. В металлургии Ц. производственный включает в себя время эксплуатации доменных, мартеновских и прокатных устройств между их капитальными ремонтами; (6) Ц. **термодинамический** — то же, что *круговой процесс* (см.).

ЦИКЛОГРАММА — *диаграмма* (см.) согласования действий исполнительных органов в машинах и агрегатах, работающих по заданному *циклу* (см.).

ЦИКЛОН — устройство для очистки воздуха (газа) от взвешенных твёрдых частиц. Очищаемый воздух (газ) поступает в Ц. через трубу, расположенную в верхней части камеры по касательной. Совершив несколько оборотов в Ц., воздух (газ) уходит через центральную трубу вверх, а твёрдые частицы, отбрасываемые центробежной силой к стенкам Ц., ссыпаются вниз к вершине конуса и удаляются через клапан.

ЦИКЛОТРОН — циклический резонансный *ускоритель* (см.) тяжёлых частиц

(протонов, ионов), в котором и управляющее магнитное поле, и частота ускоряющего электрического поля постоянны во времени. Источник заряженных частиц находится в центре вакуумной камеры, откуда они движутся в магнитном поле к периферии по плоской развёртывающейся спирали с возрастающей скоростью, дважды за один оборот разгоняясь между двумя электродами — дуантами. Из камеры частицы выводятся с помощью специальных магнитов на мишени экспериментаторов. Ц. позволяют до-



стичь энергий, равных нескольким десяткам мегаэлектрон-вольт.

ЦИКЛЯ — ручной столярный инструмент в виде стальной пластины, заострённой с одной стороны и имеющей рукояткой с др.; режущая часть Ц. — специальный заусенец. Используется для чистовой доводки и зачистки деревянных изделий путём снятия очень тонкой стружки.

ЦИЛИ́НДР — (1) геометрическое тело, ограниченное цилиндрической поверхностью, у которой направляющая — окружность, а образующие перпендикулярны плоскости, в которой лежит направляющая. (2) Ц. гидравлический (гидроцилиндр) — силовой орган гидропривода с возвратно-поступательным движением поршня или Ц.; (3) Ц. двигателя внутреннего сгорания — рабочая камера, плотно перекрываемая в поперечном сечении подвижным поршнем, перемещающимся вдоль оси цилиндра, совершая возвратно-поступательное движение, в результате чего осуществляется рабочий процесс; (4) Ц. пневматический

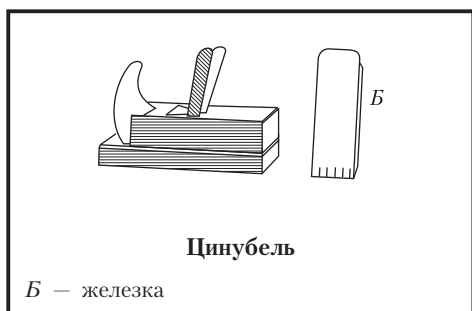
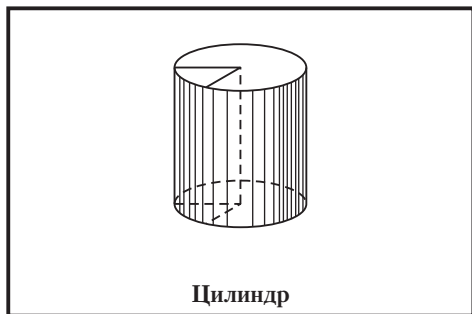
(пневмоцилиндр) — устройство, преобразующее энергию потока сжатого воздуха (или газа) в энергию поступательного движения поршня <см.>; (5) тонкостенный полый сосуд круглого сечения, напр. хим. стаканы, мерные Ц. и др.

ЦИНК — хим. элемент, символ Zn (лат. Zincum), ат. н. 30. ат. м. 65,38, степень окисления +2; металл синевато-белого цвета, плотность 7130 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 419,5^\circ\text{C}$. Сырьём для получения Ц. служат минералы, важнейший из которых — цинковая обманка, или сфалерит ZnS , а также др. минералы Ц. — смитсонит ZnCO_3 и цинкит ZnO . Обычно соединения Ц. входят в состав полиметаллических руд. Хим. активность Ц. высока, на воздухе он всегда покрывается защитной плёнкой из оксида цинка. Применяют Ц. в щелочных аккумуляторах, для цинкования <см.>, получения многих сплавов на его основе с добавками алюминия, меди и магния (которые используют для отливки карбюраторов, насосов, вкладышей подшипников скольжения, декоративных изделий), в гальванических элементах, для оцинковки кровельного железа, изготовления цинковых белил и др.

ЦИНКОВА́НИЕ — нанесение слоя цинка или его сплава на поверхность металлических изделий или насыщение цинком поверхностных слоёв для защиты от коррозии <см.>. Процесс осуществляется горячим способом (опусканием изделий в ванну с расплавленным цинком), распылением расплавленного цинка, электролитически или диффузным насыщением.

ЦИНКОГРА́ФИЯ — (1) способ изготовления клише <см.>, при котором негатив <см.> воспроизводимого оригинала копируют на металлическую пластину, которую затем подвергают травлению <см.> для получения рельефных печатающих элементов; (2) название цеха <см.>, участка, отделения типографии, где изготавливают клише таким способом.

ЦИНУ́БЕЛЬ — зубчатый рубанок <см.>, служащий для нанесения на поверхности



древесины борозд (шероховатости) перед наклеиванием шпона, фанеры и т. п.

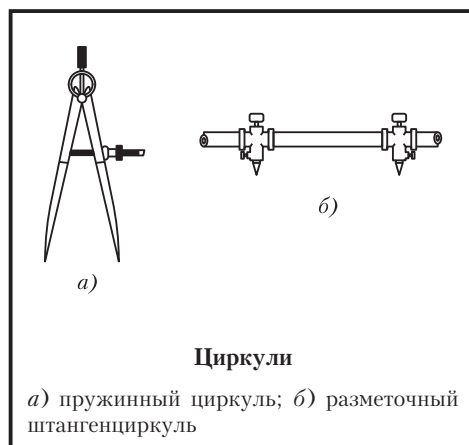
ЦИРКОН — минерал, силикат *циркония* (см.), $Zr[SiO_4]$ или $ZrO_2 \cdot SiO_2$. Часто содержит примеси редких земель, диоксидов гафния (до 16%), тория, иногда урана. Служит главным сырьём для получения циркония. Применяется для производства огнеупорного кирпича и цемента, изготовления футеровки электросталеплавильных печей, тиглей, жаро- и кислотостойкой лабораторной посуды, как химически инертное вещество в приборах, работающих при высоких температурах и в химически агрессивных средах. Прозрачные цветные (тёмно-красный гиацинт и жёлтый жаргон) и бесцветные кристаллы ограняют и вставляют в ювелирные украшения.

ЦИРКОНИЙ — хим. элемент, символ Zr (лат. Zirconium), ат. н. 40, ат. м. 91,22. Чистый цирконий — химически стойкий металл серебристо-белого цвета, со степенью окисления +4; плотность 6500 кг/м^3 , $t_{\text{пл}} = 1855^\circ\text{C}$; ковков и пластичен. Основное сырьё — минерал *циркон* (см.). В природных соединениях Ц. всегда есть примесь его аналога — *гафния* (см.), что является сложной технологической проблемой их разделения. Ц. и его сплавы являются конструкционным материалом в атомной технике; он служит в качестве легирующей добавки к др. металлам, придаёт сплавам с молибденом — твёрдость, сплавам с титаном — ещё большую стойкость к действию кислот. Циркон и оксид циркония (ZrO_2) — хорошие огнеупорные материалы. Прозрачные, красивого желто-красного цвета кристаллы циркона называют гиацинтами. Это редкие драгоценные камни.

ЦИРКОРАМА (круговая кинопанорама) — система съёмки и демонстрации фильмов на экране, окружающем зрительный зал. Фильм по этой системе снимается посредством 11 киносъёмочных аппаратов с одинаковыми объективами. Аппараты размещены по окружности и работают строго согласованно друг

с другом, снимая одновременно различные участки одной панорамы. Экран (диаметр 12 м, высота около 2,5 м) окружает зрительный зал (поле зрения 360°) и состоит из 11 частей с небольшими промежутками между ними. Кинопроекторы помещаются за экраном против этих промежутков, каждый из них проецирует изображение на противоположащую ему часть экрана. Зрители внутри зала стоят.

ЦИРКУЛЬ — чертёжный и измерительный инструмент для вычерчивания окружностей или их дуг, переноса размеров и т. п. Различают Ц.: разметочный, или делительный (напр., пружинный с острыми ножками и регулируемым винтом); круговой, состоящий из двух шарнирно соединённых ножек, из которых одна — с иглой на конце, а др. — с грифелем или рейсфедером; *кронциркуль* (балеринка) — пружинный Ц. для вычерчивания окружностей малых диаметров; *пропорциональный*, дающий возможность увеличивать или уменьшать снимаемые линейные размеры в постоянном отношении; *штангенциркуль* — инструмент для измерения наружных и внутренних размеров, а также вычерчивания окружностей большого диаметра; *эллиптический* (эллипсограф) в виде Ц. с тремя или четырьмя ножками для вычерчивания эллипсов.



ЦИРКУЛЬНАЯ ПИЛА (круглая или дисковая пила) — режущий инструмент, применяемый для разрезания металла, древесины и др. материалов. Представляет собой диск из быстрорежущей стали с зубьями. Существуют одно- и многопильные станки с ручной или автоматической подачей Ц. п.

ЦИРКУЛЯЦИЯ — движение жидкости или газа по замкнутому контуру в различных системах, напр. в системе охлаждения или пароводяной системе котла и др.

ЦИСТЕРНА — (1) ёмкость для стационарного хранения или перевозки различных жидкостей, сыпучих и пылевидных грузов и др.; стационарные Ц. представляют собой каменные, бетонные или железобетонные сооружения, передвижные — горизонтальные металлические цилиндрические резервуары длиной от 5 до 15 м и диаметром до 2,5 м, укреплённые на автомобильной раме или на раме грузового вагона. Ц. имеют устройства для погрузки и разгрузки, конструкция которых зависит от вида перевозимого груза. Различают Ц. общего назначения (напр., для нефти и нефтяных продуктов) и специальные — для перевозки определённых видов грузов (напр., кислот, ядохимикатов и т. п.); (2) Ц. **подводной лодки** — специальная ёмкость, предназначенная для изменения плавучести подводной лодки (погружения, всплытия), регулирования дифферента, хранения топлива, жидких грузов и для др. целей.

ЦИФРА — условный знак для обозначения числа. В узком смысле слова,



К ст. Цистерна

цифрой называются знаки от 0 до 9. Различают цифры арабские, римские, двоичные, троичные, десятичные, шестнадцатеричные, значащие, нулевые и т. д. (См. *система счисления* (2), *система цифровая*.)

ЦИФРОВАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА (ЦВМ) — устройство для переработки информации, представленной в цифровых *кодах* (см.). В ЦВМ используются дискретный способ представления величин и программный принцип управления её работой при решении различных задач. ЦВМ состоит из нескольких устройств: арифметического, запоминающего, ввода данных вывода данных и управления. Основные параметры ЦВМ: быстродействие, разрядность, система команд и их адресность, состав запоминающих устройств и их информационная ёмкость, комплект устройств ввода-вывода данных, тип логических элементов, габариты, потребляемая мощность, надёжность и др. (См. *электронная вычислительная машина* (ЭВМ).) ЦВМ применяют для научно-технических расчётов, автоматического и автоматизированного управления, обработки и поиска информации и др. целей.

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ — см. *телевидение цифровое*-5.

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР — измерительный прибор, в котором результаты измерения непрерывной физ. величины (напряжения, силы тока, частоты, электрического сопротивления и др.) автоматически преобразуются в дискретный код — цифровой эквивалент измеряемой величины, который отображается в виде чисел на цифровом индикаторе (см. *декатрон*).

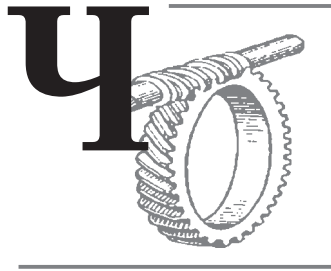
ЦИФРОВЫЕ СЪЁМОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА — (1) **цифровая видеокамера** — съёмочная техника, которая в отличие от аналоговой *видеокамеры* (см.), записывающей изображения в привычном для *видеомагнитофонов* (см.) формате, записывает изображения в цифровой форме, пригодной для немед-

ленной обработки в компьютерном формате. Существуют любительские и профессиональные цифровые видеокамеры; **(2) цифровая фотокамера** — съёмочная техника, отличающаяся от традиционного аналогового *фотографического аппарата* (см.) тем, что вместо промежуточного носителя информации — фотоплёнки, применяется персональный компьютер, который заменяет фотолабораторию. Ц. ф. представляет собой компактное устройство с автономным электропитанием от 2—4 элементов (пальчиковых батареек) или аккумулятора. Как и плёночный фотоаппарат, Ц. ф. можно условно разделить на три основные части: 1) оптическая система, состоящая из объектива с затвором; 2) регистратор изображения; его функции выполняет электронно-оптический преобразователь (ЭОП), который преобразует световой поток (аналоговое изображение) в электрический (цифровой) сигнал; ЭОП характеризуется разрешением, т. е. количеством точек (*пикселей* (см.)) по горизонтали и вертикали; 3) служит для хранения снятых кадров — это энергонезависимая память, сохраняющая информацию после выключения питания (флэш-память). Модели

любого класса постоянно совершенствуются. Существуют мобильные телефоны со встроенными цифровыми фотоаппаратами.

ЦОКОЛЁВКА ЛАМПЫ — схема подключения электродов электронной лампы к штырькам *цоколя* (см.). Цоколёвка лампы обычно приводится в справочниках.

ЦОКОЛЬ — **(1) в архитектуре** — нижняя часть наружной стены здания или сооружения, несколько выступающая и утолщённая по отношению к основной её части и служащая переходом от фундамента к стене. Ц. разделяются на: облицованные долговечными материалами (гранит, песчаник и т. п.), каменные, кирпичные, оштукатуренные и др.; **(2) Ц. ламповый** — часть электрической лампы накаливания, служащая для её укрепления в ламповом *патроне* (см. (2)) и для подвода к ней электрического тока; **(3) Ц. электронной лампы** — часть конструкции лампы с выводами от электродов, предназначенная для установки лампы в ламповой панели согласно электрической схеме подключения; **(4) в скульптуре** — постамент, подножие памятника, колонны и т. п.



ЧАС — внесистемная производная единица *времени* (см. (1, 2)), обозначается ч.; $1 \text{ ч} = \frac{1}{24} \text{ сут} = 60 \text{ мин} = 3600 \text{ с}$.

ЧАСОВОЙ МЕХАНИЗМ — автомат, отмеривающий промежутки времени различной длительности с помощью постоянного периодического механического процесса. Ч. м. обычно состоит из двигателя, колёсной системы, спуска, регулятора и стрелочного устройства. Источниками энергии являются гиря, спиральная пружина, электродвигатель и др. В качестве регулятора применяют маятник или баланс, период колебания которых отличается большим постоянством. Регулятор обеспечивает равномерность *хода* (см. (7)) Ч. м. Спуск предназначен для преобразования колебательного движения регулятора во вращательное движение колёс, на осях которых в *часах* (см.) устанавливаются стрелки; к спуску энергия подводится через колёсную систему.

ЧА́СТНОЕ — результат операции деления; обозначается $a:b$, a/b или $\frac{a}{b}$.

ЧАСТОТА́ — (1) количество повторений периодического явления за единицу времени; (2) Ч. **боковая** — частота, большая или меньшая несущей частоты высокочастотного генератора, возникающая при *модуляции* (см.); (3) Ч. **вращения** — величина, равная отношению числа оборотов вращающегося тела к времени вращения. В СИ частоту вращения выражают в секундах в минус первой степени (с^{-1}). Внесистемные

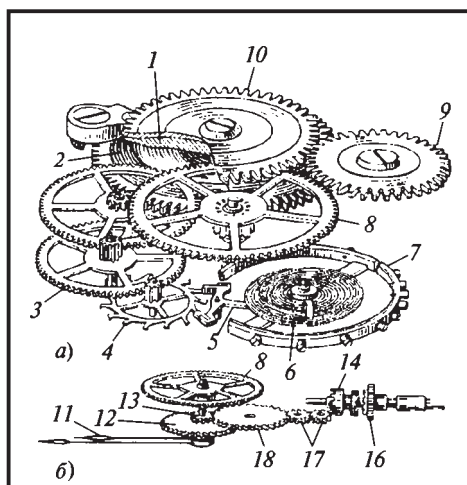
единицы частоты вращения — оборот в минуту (об/мин) и оборот в секунду (об/с); (4) Ч. **звуковая** — частота в диапазоне слышимых звуков (от 18—20 до 20 000 Гц); (5) Ч. **зеркальная** — частота в *супергетеродине* (см.), расположенная симметрично («зеркально») с частотой настройки по отношению к частоте *гетеродина* (см.); напр., если промежуточная частота супергетеродина равна 500 кГц и он настроен на частоту сигнала 1500 кГц, а частота гетеродина, при этом равна 2000 кГц, то зеркальная частота равна 2500 кГц. Путь проникновения в радиоприёмник мешающих сигналов называется зеркальным каналом. Этот радиоканал в супергетеродине отстоит на двойную промежуточную частоту от основного канала так, что частота гетеродина располагается посередине между ними. Для сигналов зеркальной частоты супергетеродин не обладает избирательностью по промежуточной частоте. Устранение зеркальных помех осуществляется на входе радиоприёмника с помощью электрических фильтров; (6) Ч. **кадров** — число кино- или телевизионных кадров (см. 2, 3), проецируемых (передаваемых) в 1 с; (7) Ч. **колебаний** — величина, обратная *периоду колебаний* (см. (4)), т.е. равная числу колебаний, совершаемых за единицу времени; обозначается ν , в электротехнике f . В СИ её выражают в *герцах* (см.); (8) Ч. **круговая** — то же, что *частота угловая* (см. (14)); (9) Ч. **несущая** — частота гармонических колебаний, создаваемых генератором при отсутствии *модуляции* (см.). Сама несущая частота не содер-

жит никакой информации, она лишь «несёт» её после модуляции сигналами передаваемой информации; **(10) Ч. отказов** — число *отказов* <см.> в единицу времени, отнесённое к первоначальному числу изделий, поставленных на эксплуатацию; **(11) Ч. промежуточная** — частота, в которую в супергетеродинном радиоприёмнике преобразуется *частота несущая* <см. (9)> принимаемого радиочастотного сигнала; **(12) Ч. резонансная** — частота вынужденных колебаний, при которой возникает *резонанс* <см.>; **(13) Ч. собственная** — частота, с которой система свободно колеблется после прекращения возбуждения, вызвавшего её колебания; **(14) Ч. угловая** (круговая, циклическая) — характеристика периодического колебательного процесса; величина, равная числу колебаний, совершаемых за время 2π с. Если период колебаний равен T , то их угловая частота $\omega = 2\pi\nu = 2\pi/T$. В электротехнике угловая частота — это скорость изменения фазы тока; **(15) Ч. циклическая** — то же, что *частота угловая* <см. (14)>.

ЧАСТОТОМЁР — прибор для измерения частоты периодических процессов, главным образом электрических. В зависимости от диапазона и физ. природы измеряемых частот используют различные конструкции приборов. Различают Ч. с электроизмерительными механизмами, электронные аналоговые и цифровые. Ч. работает по принципу подсчёта числа периодов измеряемого колебания, укладываемых в один период колебания высокостабильного по частоте эталонного генератора, либо сравнения определяемой частоты с известной частотой эталонных резонаторов или генераторов.

ЧАСЫ — прибор для измерения или отсчёта *времени* <см.> с помощью стабильного периодического процесса разной продолжительности. Основную классификацию Ч. производят по принципу их действия, т. е. по характеру используемых физ. явлений, напр. по вращению Земли, механическому колебанию маятника <см.> или камертона, вибрации кварцевой

пластинки (генератора), излучению стабильной частоты, испускаемому атомами при их квантовых переходах из одного энергетического состояния в др., колебаниям молекулы и т. д. Для измерения тысяч, сотен тысяч и даже миллионов лет служат радиоактивные Ч. (см. *хронология изотопная*). Малые промежутки времени (в пределах минут или часов) до изобретения механических часов измеряли песочными, водяными и огненными часами. Мерой в первых двух служит время, за которое песок (вода) пересыпается (выливается) из верхнего сосуда в сообщающийся с ним нижний, а в огненных — скорость сгорания свечи, шнура и т. п. До наших дней сохранились самые первые и древние солнечные Ч., отбрасывающие тень на циферблат. К наиболее



**Механизм наручных часов (а)
и стрелочный механизм (б)**

1 — заводной барабан; 2 — пружина; 3 — секундное колесо; 4 — спусковое колесо; 5 — анкерная вилка; 6 — концевая кривая; 7 — баланс; 8 — центральное колесо; 9 — заводное колесо; 10 — барабанное колесо; 11 — часовая стрелка; 12 — часовое колесо; 13 — минутник; 14 — кулачковая муфта; 15 — заводной ключ; 16 — заводной триб; 17 — переводные колёса; 18 — вехсельное колесо

точным Ч. (см. *ход часов*-(7)) относятся камертонные, кварцевые и квантовые (атомные). Кроме того, Ч. подразделяются по назначению на наручные, карманные, настольные, настенные, напольные, башенные, а также различные служебные, напр. авиационные, морские, шахматные, радиомаячные, астрономические и др. (См. *хронограф, хронометр, часовой механизм*.) Различные Ч. используют в научных исследованиях, технике, производстве, навигации, на транспорте, в быту и т. д.

ЧЕКА́ — стержень с параллельными рабочими гранями для ненапряжённого соединения деталей машин, где выполняет роль клина; напр., для предотвращения смещения посаженных на ось колёс, шкивов, гаек и др.

ЧЕКА́НКА — способ обработки металлов, осуществляемый на чеканных прессах или вручную, чеканом — металлическим молоточком или стальным стержнем с шарообразным ударным концом. Различают Ч. двух видов: 1) вид кузнечно-штамповочного производс-

тва, представляющий отделочную технологическую операцию, позволяющую получить точные размеры, упрочнённую поверхность или устранить небольшие дефекты и получить чистую поверхность изделия, а также уплотнить заклёпочный шов путём осаживания части металла вдоль кромки шва и по периметру заклёпочных головок; 2) вид художественной техники — а) получение рельефных изображений и узоров на поверхности медалей и монет или на листовом материале (медь, латунь, золото, серебро и др.); б) обработка лицевой поверхности литых художественных изделий и скульптуры (заглаживание швов, неровностей, отделка деталей с помощью чеканов и др. инструментов).

ЧЕЛНО́К — (1) гребная лодка небольших размеров из досок или выдолбленная из цельного ствола дерева, обычно без киля, с острым носом и тупой кормой; использовалась для рыбной ловли и переправ на реках; (2) рабочий орган ткацкого станка (см. рис.) в виде коробки, имеющей форму челна, служащий для прокладывания уточной (поперечной) нити между нитями основы при выработке ткани; обычно содержит достаточное количество уточной пряжи для обеспечения бесперебойной работы станка в течение известного времени; (3) рабочий орган швейной машины с двухниточным швом, вводящий нижнюю нить в шов.

ЧЕЛОВЕ́К-ОПЕРА́ТОР — см. *система «человек — машина»*.

ЧЕРВЯ́К — ведущее звено *червячной передачи* (см.) в виде винта с трапециевидальной или др. профиля резьбой. Может иметь левую или правую нарезку винтовых линий, которые могут быть одно- или многозаходными.

ЧЕРВЯ́ЧНАЯ ПЕРЕДА́ЧА — механизм для передачи вращения между скрещающимися (обычно под прямым углом) валами посредством *червяка* (см.) и сопряжённого с ним зубчатого (червячного) колеса (см. рис.). Ч. п. применяет-



ся для малых и средних мощностей при значительной редукации (передаточное отношение до 300 и более). Как правило, передача осуществляется от червяка к колесу. Недостатки Ч. п.: невысокий КПД (0,5—0,85), быстрый износ элементов.

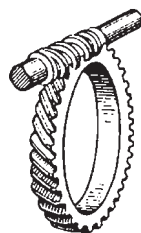
ЧЕРЕНКОВА—ВАВИЛОВА ИЗЛУЧЕНИЕ — электромагнитное излучение (Черенкова — Вавилова эффект), возникающее при движении заряженных частиц в веществе, когда их скорость превышает фазовую скорость света в этой среде, т. е. при условии $c > v > c/n$, где c — скорость света в вакууме, v — скорость заряженной частицы, n — показатель преломления вещества. Наиболее характерное свойство этого излучения — его направленность. Оно распространяется не во все стороны, а в конусе, ось и раскрытие которого совпадают с направлением движения частиц. Значение угла при вершине конуса строго зависит от скорости движения частицы и коэффициента преломления вещества для определённой длины волны излучаемого света. Поляризуясь и возвращаясь затем в исходное состояние, атомы среды, расположенные вдоль траектории электрона, испускают электромагнитные световые волны. Электрон, обгоняющий свой свет (электрическое поле, поляризующее среду), сходен с самолётом, летящим со скоростью, большей скорости звука. В этом случае перед самолётом тоже распространяется коническая ударная звуковая волна. По этому излучению с помощью специальных детекторов (черенковских счётчиков) измеряют скорость, энергию и заряд быстрых частиц.

ЧЕРНЕНИЕ — разновидность *воронения* (см.); создание на поверхности стальных изделий оксидной плёнки — плотного слоя чёрного цвета, хорошо сцепленного с поверхностью. Ч. производят для повышения коррозионной стойкости или в декоративных целях методом погружения изделий в расплавленные соли либо обработкой в водных растворах щелочей, кислот или солей.

ЧЕРНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ — некоторые цветные металлы, получаемые (при плавке руд) со значительным содержанием примесей (напр., черновые медь, свинец, цинк). При дальнейшей очистке (см. *рафинирование*) примеси удаляются.

ЧЁРНЫЕ МЕТАЛЛЫ — промышленное название железа и его сплавов (сталь, чугун, ферросплавы).

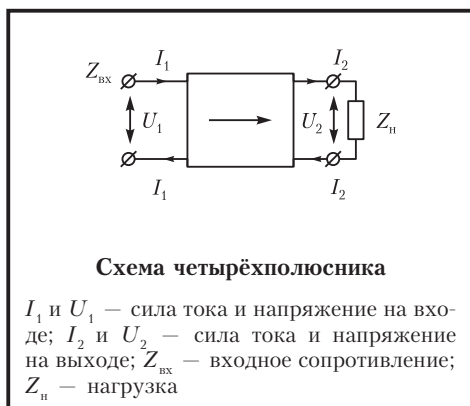
«ЧЁРНЫЙ ЯЩИК» — (1) в *авиации* — условное название устройства, устанавливаемого на борту гражданских и военных летательных аппаратов с целью регистрации на магнитном носителе информации о параметрах полёта (от взлёта до посадки), режимах работы двигателей, показаниях приборов, радиопереговорах на борту и с наземными службами и др. В случае *катастрофы* (см. (1)) «чёрный ящик» находят на месте происшествия. Обычно он сохраняет записанную информацию, которая после расшифровки специалистами может помочь объективно установить причины случившегося происшествия; (2) в *кибернетике* — одно из основных понятий *кибернетики* (см.), обозначающее любую систему (техническую, экономическую, медицинскую, биологическую и др.), в которой внешнему наблюдателю доступны лишь входные и выходные величины, а внутреннее устройство её и процессы, в ней протекающие, неизвестны. Метод изучения такой системы основан на стремлении понять её поведение при наблюдении лишь реакции выходных величин и изменения



Червячная передача

входных. Для этого строят упрощённую *модель* (см. (4)) «Ч. я.», ведут постоянное сравнение поведения системы с поведением её модели и делают их сравнительный анализ. Понятие «Ч. я.» широко используют при решении задач идентификации и моделирования сложных объектов управления.

ЧЕРТЁЖ — графическое изображение предметов (устройств, объектов) в основном методом параллельного прямоугольного *проецирования* (см. (1)) на две, три и более *плоскости проекций* (см. (7)), называемые видами, с помощью стандартных условных линий и обозначений в выбранном масштабе, с указанием размеров и т.п. Различают Ч.: машиностроительные (технические), строительные и архитектурные. Все они выполняются по правилам, установленным Единой системой конструкторской документации (ЕСКД). Машиностроительные Ч. общего вида определяют *конструкцию* (см.) изделия, взаимодействие его составных частей и поясняют принцип его работы. Ч. детали содержит не только изображения её внешнего и внутреннего устройств, определённые технологические указания, сведения о точности обработки, но и др. данные, необходимые для изготовления и контроля детали. На практике широко используют рабочие, сборные, монтажные, габаритные, ремонтные и др. чертежи.



ЧЁТНОСТЬ — принадлежность числа к чётным или нечётным числам. Чётное число — натуральное число, кратное числу 2, т.е. делящееся на 2 нацело.

ЧЕТЫРЁХПОЛЮСНИК — часть электрической цепи, имеющая две пары зажимов (или полюсов), которые при подключении могут быть входными или выходными (см. рис.). Различают следующие Ч.: а) активные, содержащие в своих ветвях усилительные электронные приборы и источники энергии; б) все пропускающие, модуль коэффициента передачи которых постоянен и не зависит от частоты; в) линейные, у которых существует прямая пропорциональная между входным и выходным напряжениями, а также между силой выходного тока и входным напряжением; г) пассивные, не содержащие в своих ветвях источников энергии; д) симметричные, параметры которых не изменяются при перемене мест их входных или выходных зажимов.

ЧЕТЫРЁХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — см. *такт двигателя внутреннего сгорания* (2).

ЧИП — полупроводниковый кристалл, в объёме и/или на поверхности которого сформированы элементы *интегральной микросхемы* (см.), а также межэлементные соединения и контактные площадки.

ЧИСЛИТЕЛЬ — *делимое* (см.) в дроби или в дробном выражении.

ЧИСЛО(А) — (1) количественное значение параметра или физ. величины; (2) Ч. *Авогадро* (постоянная Авогадро) — см. *Авогадро число*; (3) Ч. *волновое* — число, обратно пропорциональное *длине волны* (см. (3)), характеризующее частоту изменения напряжённости поля электромагнитной волны в пространстве; (4) Ч. *заходов червяка* — число, показывающее, сколько винтовых линий начинается на торце *червяка* (см.); (5) Ч. *квантовые* — целые или полуцелые (т.е. отличающиеся от целого на $\frac{1}{2}$) числа, определяющие возможные диск-

ретные значения физ. величин системы (напр., атома, молекулы, атомного ядра), которая подчиняется законам *квантовой механики* (см. (2)). Напр., состояние электрона в атоме водорода определяется четырьмя квантовыми числами: n , l , m_l и m_s . Главное квантовое число n определяет возможные значения энергии атома водорода в стационарных состояниях и принимает целые положительные значения 1, 2, 3, Орбитальное (или азимутальное) квантовое число l определяет возможные значения модуля L орбитального момента импульса электрона в сферическом симметричном кулоновском поле ядра: $L^2 = l(l+1)\hbar^2$, где $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, h — Планка постоянная, а l принимает n целых значений от 0 до $n-1$. Магнитное квантовое число m_l определяет возможные значения проекции вектора орбитального момента импульса электрона на выделенное направление (ось z): $L_z = m_l\hbar$; где m_l принимает $2l+1$ целых значений: $m_l = -l, -(l-1), \dots, (l-1), l$. Спинное квантовое число m_s принимает два полуцелых значения $\pm 1/2$ и определяет возможные значения L_{sz} проекции *спина* (см.) электрона на выделенное направление (ось z): $L_{sz} = m_s\hbar$. (См. *орбитали*.) (6) Ч. **массовое** — см. *массовое число*; (7) Ч. **Непервое** (число e) — иррациональное число, определяемое как предел, к которому стремится выражение $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ при неограниченном возрастании n ; приближительно равно 2,718281828459...; является основанием натуральных логарифмов. Играет большую роль в математике и физике и их практических приложениях, в различных инженерных расчётах и т.д.; (8) Ч. **октановое** — см. *октановое число*; (9) Ч. **передаточное** (в зубчатой передаче) — см. *передаточное отношение*; (10) Ч. **пи** (число π) — иррациональное число, равное отношению длины окружности к её диаметру; приближённо равно 3,141592653590...; число π часто используют в научных, исследовательских, инженерных и др. расчё-

тах; (11) Ч. **степеней свободы** — число независимых возможных изменений состояний (в частности, пространственного положения) физ. системы, — изменений, обусловленных вариациями её параметров. Число степеней свободы зависит от агрегатного состояния вещества, типа движения (поступательного, вращательного, колебательного) и наложенных на систему механических связей. (См. *степени свободы*.); (12) Ч. **Фарадея** — см. *постоянная Фарадея* (7).

ЧИСЛОВА́Я ПРЯМА́Я (числовая ось, координатная прямая, координатная ось) — прямая, на которой изображают действительные числа и задают: точку O — начало отсчёта, положительное направление (от O к A) и единичный отрезок (масштаб) OA .

ЧИСТОТА́ ПОВЕ́РХНОСТИ — одно из основных физ. качеств *поверхности* (см. (3)) деталей машин и др.; характеризуется размерами микроскопических неровностей (шероховатостей), которые состоят из чередующихся выступов и впадин, образующихся в результате механической обработки поверхности. От степени Ч. п. в значительной мере зависят важнейшие эксплуатационные характеристики деталей машин: износостойкость, коррозионная и эрозийная стойкости, усталостная прочность, прочность пресовых и стойкость подвижных посадок и др.

ЧИ́СТЫЕ ВЕЩЕСТВА́ — хим. элементы или соединения, их растворы, сплавы, смеси и т. п., в которых примеси в заметной степени не влияют на физ. и хим. свойства. Чистым считается вещество, свойства которого (плотность, твёрдость, электропроводность, показатель преломления и др.) с достаточной точностью неизменны вне зависимости от способа получения. Только изучение веществ в чистом виде даёт представление об их истинных физ. и хим. свойствах. Некоторые примеси даже в ничтожно малых количествах значительно изменяют свойства веществ. Для очистки веществ

используют много разных способов — от простейших (фильтрация, перегонка, центрифугирование) до сложнейших (различные виды *хроматографии* (см.), высоковакуумной сублимации и др.). В настоящее время получены сверхчистые вещества, где допустимые примеси составляют всего один атом на миллион атомов основного элемента (напр., *германия*).

ЧИТА́ЮЩИЙ АВТОМА́Т — электронно-оптическое устройство, автоматически распознающее изображения отдельных букв, цифр и их сочетаний, напечатанных или написанных на бумаге в форме, удобной для чтения их человеком. Ч. а. считывает данные, кодирует их для ввода в вычислительные и информационные машины. Ч. а. состоит из блоков развёртки изображения и опознавания. Применение Ч. а., который обладает значительными скоростями чтения и опознавания, позволяет избежать больших затрат ручного труда, необходимого при вводе данных в ЭВМ. Ч. а. широко используют для эффективной обработки банковских чеков, счетов, заявок, статистических отчётов и т.п. Области его применения постоянно расширяются.

ЧУВСТВЫ́ТЕЛЬНОСТЬ — (1) **измерительного прибора** — отношение перемещения указателя прибора относительно шкалы (выраженного в линейных или угловых единицах) к изменению значения измеряемой величины, вызвавшей это перемещение; (2) Ч. **микрофона** — отношение эффективного напряжения на выходе *микрофона* (см.) к эффективному звуковому давлению, воздействующему на микрофон; (3) Ч. **радиоприёмника** — мера способности радиоприёмника обеспечивать приём слабых радиосигналов. Количественно Ч. радиоприёмника принято характеризовать тем минимальным

напряжением сигнала на его входе, при котором достигается желаемое качество приёма. Порог Ч. радиоприёмника определяется уровнем собственных шумов, который существенно зависит от его *полосы пропускания* (см.); (4) Ч. **фотоэлемента** — отношение силы тока фотоэлектронной эмиссии к падающему на фотокатод световому потоку. Ч. фотоэлемента зависит от спектрального состава светового потока; (5) Ч. **хим. реакции** — наименьшее количество анализируемого вещества, которое можно обнаружить с помощью конкретной реакции или количественно определить данным методом анализа; методы определения содержания вещества: аналитический, спектральный, рентгеноспектральный, рентгеноспектральный микроанализ и др.

ЧУГУ́Н — нековкий сплав железа с углеродом (обычно 2—4%), содержащий примеси марганца, кремния, серы и фосфора, а иногда и легирующих элементов. Ч. получают из железных руд в доменных печах; он является основным сырьём для производства стали, литых изделий, изготавливаемых из белого, ковкого и серого Ч., которые различаются по микроструктуре. Широко применяется в машиностроении, на его долю приходится около 75% общей массы отливок.

ЧУ́ШКА — небольшой слиток металла (чугуна, цветных металлов, ферросплавов) в виде бруска, отливаемого в горизонтальном положении в открытую сверху форму (см. *изложница*).

ЧУ́ШКОВЫЙ ЧУГУ́Н — *чугун* (см.), поставляемый в виде *чушек* (см.) в литейные цехи с металлургических заводов для переплавки при производстве *отливок* (см.). Является одним из основных шихтовых материалов при изготовлении чугунных фасонных отливок.

Ш



ШАБЁР — (1) слесарный инструмент для *шабрения* *см.* в виде стального заострённого с одной стороны прямоугольного или трёхгранного стержня с рукояткой; применяется главным образом для точной ручной или механической пригонки поверхностей в процессе наладки, сборки и ремонта машин, а также в литографии при подчистке нанесённого на камень рисунка; (2) ручная машина с приводом для механизации шабрения.

ШАБЛОН — (1) вид *лекала* *см.* — пластина, очертания которой соответствуют контуру изделия, в т. ч. стандартных резьб, профилей, деталей, зубьев колёс и др.; служит для вычерчивания в натуральную величину профиля изделия, как инструмент для контроля правильности кривизны поверхности, шага резьбы, размеров зубьев зубчатых колёс и т. п., а также в качестве *трафарета* *см.* и др.; (2) Ш. **литейный** — приспособление для формирования рабочей полости *литейной формы* *см.* 4).

ШАБОТ — массивное стальное литое основание нижнего бойка ковочного молота или нижнего штампа штамповочного молота.

ШАБРЕНИЕ (шабровка) — отделочная обработка поверхностей, предварительно обработанных резанием и пригоняемых в процессе сборки, путём снятия тонкой стружки в отдельных местах поверхности *шабером* *см.* *см.* вручную или механическим способом.

ШАГ — (1) расстояние между одноимёнными профилями, точками или осями

изделия; напр. шаг резьбы, шаг заклёпок, шаг зубьев, шаг зацепления и др.; (2) Ш. **алгоритма** — ступень (этап) исполнения *алгоритма* *см.*, состоящая в выполнении одной или нескольких простых команд или взаимосвязанных обрабатываемых программ.

ШАГОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ *см.* *рис.* — опасное для жизни человека электрическое напряжение, обусловленное током, протекающим в земле (токопроводящем полу), и равное разности потенциалов между двумя точками поверхности земли (пола), находящимися одна от др. на расстоянии одного шага человека *см.* *рис.*). Ш. н. может возникнуть, напр., вблизи заземлителей электроустановок, контактной сети, опор линий автоблокировки, при аварийном

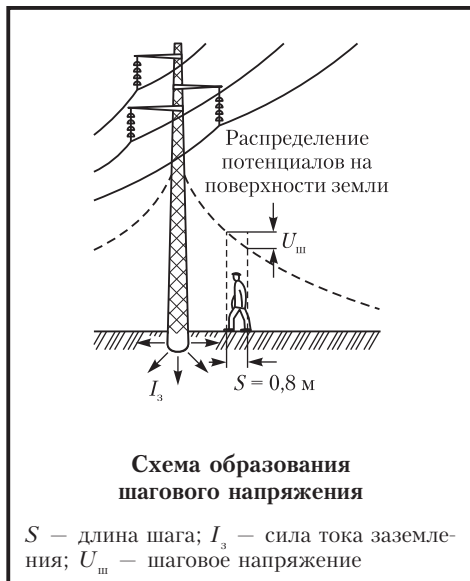


Шабёры

а) плоский составной; б) трёхгранный; в) лопатчатый

коротком замыкании на землю, обрыве высоковольтных линий передач и др. Для создания безопасных условий работы человека при аварийном действии шагового напряжения нормируют максимальное допустимое сопротивление заземляющего устройства.

ШАГОВЫЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ (шаговый искатель) — электромагнитный многопозиционный контактный пере-



ключатель, соединяющий, напр., абонентов между собой на автоматической телефонной станции либо объекты в телемеханике или др. различные электрические цепи. Приводной механизм в соответствии с механизмом, управляющим передающими импульсными сигналами (напр., номеронабирателем), прерывисто перемещает («шаг за шагом») контактные щётки ротора до положения нужного соединения с контактным полем статора.

ШАГОМЁР — (1) прибор для измерений *шага* (см. (1)) резьбы или шага зацепления зубчатых колёс (см. рис.); (2) прибор в виде карманных часов для измерения в шагах расстояния, пройденного человеком.

ШАЙБА — (1) металлическое изделие в виде плоского кольца или диска с отверстием, используемое в качестве подкладки под гайки или головки болтов (винтов) для увеличения опорной поверхности и защиты поверхности детали от задираания при затягивании гаек, для предотвращения их самоотвинчивания, для стопорения деталей на валах, для защиты подшипников от загрязнения и т. д. Различают Ш.: быстрорастяжные упорные, замковые, защитные, разрезные пружинные, стопорные с лапкой и с носком и др.; (2) Ш. **магнитная** — подъёмный электромагнит, работающий от источника постоянного тока. Применяется при большом объёме магнитных материалов (чугунных чушек, лома, стружки) в чёрной металлургии.

ШАМОТ — огнеупорная глина, в т. ч. каолин, обожжённая до потери пластичности, удаления химически связанной воды и определённой степени спекания. В измельчённом виде — компонент шамотных масс при формировании огнеупорных изделий (напр., шамотного кирпича), а также раствора для огнеупорной кладки.

ШАР — геометрическое тело, ограниченное *сферой* (см.) и получающееся при вращении круга около своего диаметра. Всякое сечение шара есть круг.

ШАРИКОПОДШЫПНИК — см. *подшипник*.

ШАРНИР — подвижное соединение элементов (звеньев) конструкции, обеспечивающее их свободное взаимное вращение только вокруг общей оси или точки. Ш. могут располагаться в месте примыкания сооружения к *опорам* (см.) или в самом механизме. Они бывают пространственными и линейными (плоскими).

ШАРОВОЙ ПОЯС — часть шаровой поверхности (см. *шар*), заключённая между двумя параллельными плоскостями.

ШАРОВОЙ СЕГМЕНТ — часть *шара* (см.), заключённая между секущей плоскостью и одной из двух частей (образованных при сечении) его сферической поверхности.

ШАРОВОЙ СЛОЙ — часть *шара* (см.), заключённая между секущими параллельными плоскостями.

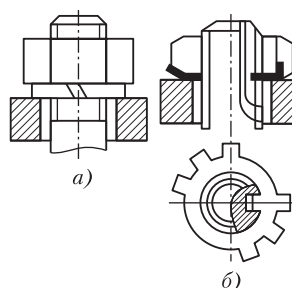
ШАРÓШКА — (1) инструмент для ручной правки шлифовальных кругов в виде группы металлических звёздочек, свободно расположенных на одной оси; (2) в *буровой технике* — рабочая часть долота для бурения в виде стального цилиндра или конуса, на поверхности которого нарезаны зубья, оснащённые пластинками твёрдого сплава. Ш. служит для непосредственного дробления породы своими зубьями при вращательном движении.

ШАССИ — (1) совокупность механизмов транспортного средства (напр., автомобиля, трактора), предназначенных для передачи крутящего момента от двигателя ведущим колёсам, для передвижения транспортного средства и управления им. В Ш. входят три группы механизмов: силовая передача, ходовая часть, механизмы управления; (2) в *авиации* — совокупность опёр самолёта (вертолёта), необходимых для взлёта, посадки, передвижения и стоянки на земле, палубе корабля или воде. Для уменьшения тряски на взлёте и смягчения посадки Ш. имеют амортизаторы — на обод колеса надевают камеру и покрышку. Колёса бывают

тормозными и нетормозными. Виды Ш.: трёхопорное с передней и хвостовой опорами, велосипедное, многоопорное (см. *тележка шасси самолёта-4*). Ш. бывают колёсные, лыжные, поплавковые, убирающиеся, неубирающиеся и др.; (3) в *радиотехнике* — панель из листового металла или изоляционного материала, на которой смонтированы отдельные детали аппаратуры (радиоприёмника, выпрямителя и др.).

ШАТÚН — звено рычажного механизма, как деталь кривошипно-ползунного механизма преобразует поступательное движение поршня или ползуна во вращательное движение *кривошипа* (см.), коленчатого вала или колеса.

ША́ХТА — (1) самостоятельное горное предприятие для подземной промышленной добычи угля, руд различных металлов, солей и др. твёрдых полезных ископаемых. В понятие «Ш.» включаются как подземные горные выработки, так и обслуживающие сооружения на поверхности земли (копры, надшахтные здания, склады и др.). Строительство Ш. начинается с сооружения (проходки) двух вертикальных колодцев диаметром до 9 м — шахтных *стволов* (см. (3)). Последние подразделяются на главный (скиповый) и вентиляционный стволы. По главному стволу в *скипах* (см.) под-



Шайбы

а) разрезная пружинная; *б)* с отгибаемыми концами

нимают на-гора полезное ископаемое, а в клетях опускают в шахту и поднимают из неё людей. Глубина подземных выработок достигает 4 км; **(2)** вертикальная удлинённая полость круглого или прямоугольного сечения некоторых конструкций и сооружений, служащая рабочим пространством для выполнения их функционального назначения, напр. шахтная печь (см. (1)) для получения металлов из руд, пусковая Ш. для подготовки к пуску и пуска баллистических ракет как с суши, так и из-под воды с подводных лодок; **(3)** Ш. лифта (см.).

ШВАРТО́В — гибкий стальной, синтетический или растительный трос, предназначенный для подтягивания с помощью швартовых устройств и крепления корабля (судна) к причалу или др. судну. Число Ш., их толщина и материал, из которого они сделаны, зависят от размеров корабля (судна) и условий стоянки.

ШВАРТО́ВКА — **(1)** корабля (судна) — манёвр подхода, постановки (вплотную или почти вплотную) к причальной линии, др. кораблю или стенке, а также закрепление его около них с помощью швартовов (см.) с использованием швар-

тового устройства, обеспечивающего безопасную стоянку; **(2)** космического аппарата — сближение и мягкое (в отличие от стыковки (см.)), соединение двух космических аппаратов, напр. с помощью троса или др. средств. Целью Ш. может быть оказание помощи терпящему бедствие космическому аппарату, смена экипажа на орбитальных станциях, доставка грузов (запасов топлива, пищи, воздуха и др.); **(3)** в авиации — крепление летательного аппарата на стоянке аэродрома для предохранения его от поломки во время сильных ветров. Делается это с помощью специально забетонированных стальных колец, за которые цепляют тросы (фалы), удерживающие самолёт или вертолёт.

ШВЕ́ЙНАЯ МАШИ́НА — машина для механического сшивания деталей швейных изделий из тканей, кожи и др. гибких материалов ниточным швом, выполнения отделки и декоративных украшений, обмётывания петель и краёв материала, пришивания пуговиц и т. п. Сущность работы Ш. м. сводится к тому, что игла, имеющая отверстие для нитки у острого края, движется сверху вниз и обратно, проходя через сшиваемый материал. При этом нитка, вдетая в иглу, образует под материалом петлю, захватываемую челноком (см. (3)) или петлеобразователем машины. В петлю входит нижняя вторая нитка, закрепляющая стежок, который может быть видимым или потайным. Привод механизма Ш. м. может быть ручным, ножным и электрическим. Ш. м. применяют в швейной, трикотажной, обувной, галантерейной, шорно-скоряжной промышленности и быту. В промышленности широко используют автоматические и полуавтоматические Ш. м.

ШВЕ́ЛЛЕР — продукция прокатного производства в виде металлического изделия, имеющего в сечении форму широкой буквы П. Ш. из цветных металлов и сплавов иногда получают прессованием с выдавливанием через фасонное очко. Стальные Ш.-балки различаются по

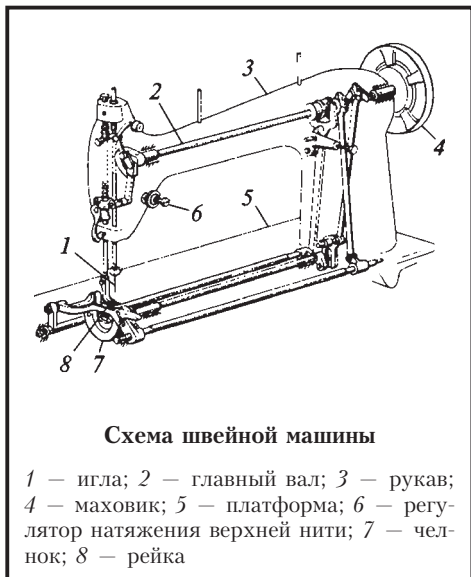


Схема швейной машины

1 — игла; 2 — главный вал; 3 — рукав;
4 — маховик; 5 — платформа; 6 — регулятор натяжения верхней нити; 7 — челнок; 8 — рейка

номерам, означающим высоту профиля в сантиметрах.

ШЁБЕР — многолезвийный металлорежущий отделочный инструмент в виде зубчатого колеса или рейки с зубьями, на которых в поперечном направлении прорезаны узкие канавки, образующие режущие кромки. Для отделочной обработки червячных колёс применяют Ш. в виде червячных фрез.

ШЕВИНГОВА́НИЕ — отделочная механическая обработка боковых поверхностей зубчатых и червячных колёс, заключающаяся в снятии тонкой стружки *шевером* (см.).

ШЕВРО́ННОЕ КОЛЕСО́ — зубчатое колесо с зубьями, имеющими угловую или w-образную форму. Эти колёса применяются преимущественно для передачи больших усилий при высоких скоростях и соединяют в себе преимущества цилиндрических шестерён с прямыми и косыми зубьями. Они не дают осевых усилий при работе (потому, что уравниваются взаимными усилиями, действующими на каждую половину зуба), имеют большую плавность зацепления, лучше работают на изгиб, производят меньше шума при работе.

ШЕРОХОВА́ТОСТЬ ПОВЕ́РХНОСТИ — совокупность микронеровностей обработанной поверхности с относительно малыми шагами, расположенными на определённом участке. Значения параметров шероховатости поверхности для различных типов изделий и условий их эксплуатации устанавливаются стандартами. (См. *чистота поверхности*.)

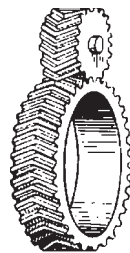
ШЕРХЁБЕЛЬ — столярный инструмент для ручного грубого строгания древесины (снимает слой стружки значительной толщины), представляет разновидность *рубанка* (см.) с закруглённым лезвием резца, закреплённого в деревянной колодке под углом 45° к её подошве.

ШЕСТЕРНЯ́ — *зубчатое колесо* (см.) передачи с меньшим числом зубьев,

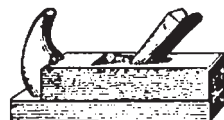
а при их равенстве — ведущее зубчатое колесо.

ШЫ́БЕР — (1) прямоугольная или фигурная пластина, используемая в качестве заслонки (задвижки) в дымоходах заводских печей и котельных установок для регулирования *тяги* (см. (3)), в рабочих органах дозаторов и т. д.; (2) задвижка (щит) для отключения различных частей водозаборных сооружений от реки или друг от друга.

ШЫ́НА — (1) *на транспорте* — обрuch, монтируемый на обод *колеса* (см.) транспортных машин. Различают Ш.: а) металлические — кольцевые полосы, которыми стягивают ободы колёс для придания им жёсткости и уменьшения износа; б) пневматические (см. рис.) — резиновая или резиноканевая оболочка с протектором, надеваемая на обод колеса автомобиля, велосипеда, самолёта и др. колёсных машин; применяются с целью амортизации ударов и толчков колёс о дорожную поверхность во время движения, обеспечения надёжного сцепления колёс с по-



Шевронные колёса



Шерхебель

верхностью дороги и уменьшения шума при движении. Различают Ш.: камерные и бескамерные. Камерная Ш. состоит из камеры — замкнутой резиновой трубки, в которую накачивается воздух, и покрышки, назначение которой — противостоять давлению воздуха в камере и предохранять её от повреждений. Снаружи покрышка защищена толстым слоем резины — протектором, который имеет канавки и выступы, образующие его рисунок. В бескамерной Ш. под действием внутреннего давления воздуха борта покрышки плотно прилегают к закраинам обода колеса, что обеспечивает необходимую герметичность; в) **резиновые массивные**, представляющие собой массивный резиновый обруч, прочно прикрепляемый к стальному бандажу обычно небольшого диаметра; применяются на электрокарах, прицепах и ручных тележках и колясках и т.п.; (2) Ш. **электрическая** — проводники, применяемые в коммутационных узлах, на электростанциях или подстанциях

для распределения электроэнергии одного напряжения от генераторов, трансформаторов или выпрямителей между линиями отдельных потребителей. Их выполняют из меди, алюминия или стали прямоугольного или круглого сечения и устанавливают на опорных или подвесных изоляторах; (3) Ш. в ЭВМ — физ. канал передачи электрических сигналов в ЭВМ. С помощью шин осуществляется связь между устройствами ЭВМ (напр., шинами питания, управляющими и кодовыми шинами и др.). Названия функциональных шин зависят от типа устройства и их назначения (напр., шина считывания или шина записи и др.).

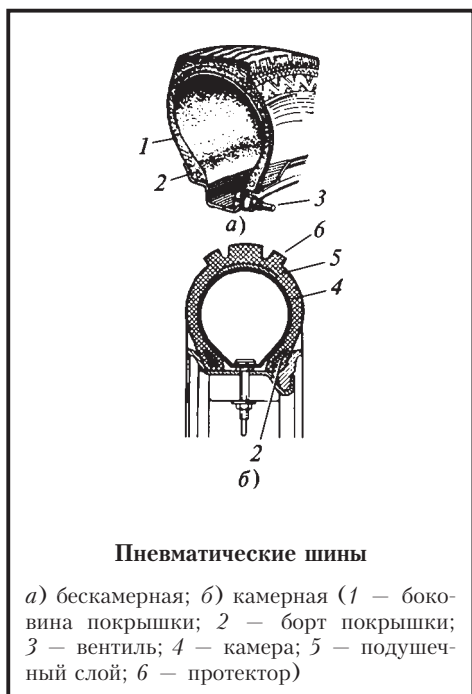
ШИП — (1) выступ, вырезаемый на краях деревянных досок, брусьев, брёвен и т.п. деталей и наглухо входящий в соответствующий по форме и размерам вырез, гнездо, паз др. детали для их соединения (скрепления) в готовое изделие (напр., мебель); (2) *цапфа* (см.), расположенная на конце вала (оси) и воспринимающая в основном радиальную нагрузку.

ШИ́ФЕР — кровельные штучные профилированные или плоские изделия, изготавливаемые преимущественно из материалов на основе асбестоцемента или из сланцев.

ШИФР — система условных обозначений, применяемая для передачи сообщений, содержание которых необходимо скрыть.

ШИФРА́ТОР — логический блок, преобразующий комбинацию входных незашифрованных сигналов в зашифрованную комбинацию выходных сигналов, эквивалентных входным. Ш. используются в вычислительной и информационно-измерительной технике, в связи, радиолокации, телеуправлении и др. (См. *дешифратор*.)

ШИ́ХТА — смесь исходных сырьевых (сырых) материалов в определённой пропорции, подлежащая переработке в металлургической, хим., стекольной и др.



отраслях промышленности. Напр., Ш., загружаемая в плавильную печь для получения металла заданного хим. состава, состоит из смеси руды (лома, чушек и др.) с *флюсами* (см.) и топлива (кокс, антрацит и др.). Ш. можно загружать в печь либо уже в виде смеси требуемого состава, подготовленной вне печи, либо порциями или слоями, представляющими собой её отдельные составные компоненты (см. *колоша*).

ШКАЛА́ — (1) измерительного прибора — необходимая часть большинства измерительных приборов (см.), обеспечивающая быстроту, удобство и точность отсчёта измеряемой физ. величины; представляет собой совокупность отметок (точек, штрихов), расположенных в определённой последовательности, и проставленных у некоторых из них чисел отсчёта или др. символов, соответствующих ряду последовательных значений измеряемой величины. Ш. может быть равномерной и неравномерной (логарифмической, квадратичной и др.) и располагаться по окружности (манометры, часы), дуге (стрелочные весы) или прямой линии (измерительная линейка, ртутный термометр). Параметры Ш. — её пределы, цена деления и др. — определяются пределами измерений прибора, его *чувствительностью* (см. (1)) и точностью отсчёта (см. *верньер* (1), *нониус*); (2) Ш. **физической величины** — последовательность возрастающих или убывающих значений, присваиваемых *физической величине* (см.). Обычно эта последовательность определяется принятым методом измерений величины, напр. *температурные шкалы* (см.), шкалы *твёрдости* (см. (1, 2)) материалов и минералов; (3) Ш. **логарифмическая** — см. *логарифмическая бумага*.

ШКВÓРЕНЬ — цилиндр или конус, являющийся осью вращения поворотного устройства колёсной транспортной машины (автомобиля, локомотива и др.).

ШКИВ — стальное или чугунное колесо с широким ободом, служащее для передачи крутящего момента от одного вала

к др. посредством бесконечного ремня или каната, охватывающего обода ведущего и ведомого Ш. Различают Ш.: ступенчатые (в виде блока из нескольких шкивов различного диаметра), клиноременные (имеющие канавки трапециевидальной формы сечения для клиновых ремней), направляющие (для изменения траектории движения ремня) и др.

ШКЎРКА АБРАЗЫ́ВНАЯ — бумажная или матерчатая лента (листы) с нанесённым абразивным материалом. (См. *наждак*.)

ШЛАГБА́УМ — устройство в виде бруса на оси, перекрывающего движение транспорта и пешеходов через железнодорожный переезд перед прохождением по нему поезда или для др. целей; обычно совмещён со звуковой или световой (двумя попеременно мигающими красными огнями) сигнализацией. Ш. бывают с ручным и механическим приводом, а также автоматические.

ШЛАК — (1) побочный продукт, получаемый при выплавке чёрных и цветных металлов из руд, в процессах переплавки чугуна в сталь, при рафинировании металлов, при плавке чугуна и т. д.; он образуется также на поверхности наплавленного металла при дуговой электро-сварке толсто обмазанными электродами (сварка под флюсом). Обычно Ш. в металлургических и плавильных процессах представляет собой расплав (минерального характера), покрывающий поверхность жидкого металла и состоящий из всплывших продуктов хим. реакций либо из подлежащих удалению из металлического сплава пустой породы, примесей, золы топлива и специально добавленных *флюсов* (см.). Ш. защищает покрываемый им металл от вредного воздействия газовой среды печи, улавливает всплывающие примеси и выполняет др. физ.-хим. функции. Выпущенный через шлаковую лётку Ш. после затвердевания представляет собой камневидное или стекловидное вещество. Его применяют для изготовления стройматериалов (шлакобетона, кирпича, черепицы, теплоизоляционного

материала, напр. шлаковой ваты и др.), а также как удобрение. **(2) Ш. топливный** — сплавившаяся в топках паровых котлов зола твёрдого топлива.

ШЛАКОУЛОВИТЕЛЬ — элемент *литниковой системы* (см.), предназначенный для задержания шлака и предотвращения засоров при подаче расплавленного металла в полость *литейной формы* (см.); представляет собой систему горизонтальных каналов различных форм и сечения на пути движения жидкого металла.

ШЛАМ — **(1)** порошкообразный продукт, содержащий обычно благородные металлы, выпадающие в осадок при электролизе меди, цинка и др. металлов; **(2)** нерастворимые отложения (из воды) в паровых котлах в виде ила и твёрдых кусков, образовавшихся в результате постепенного выделения нерастворимых примесей из воды во время кипения. Для удаления Ш. производят периодическую продувку котла и др. мероприятия; **(3)** илистый осадок каменного угля или руды при мокром *обогащении* (см. (2)); **(4)** осадок в виде мелких частиц, выделяющихся при отстаивании или фильтровании жидкости.

ШЛАНГ — гибкая трубка из водонепроницаемых материалов, используемая для подачи, перемещения, переливания, отвода жидкостей, газов и сыпучих материалов. (См. *трубопровод*.) Ш. обычно изготавливают из резины и пластмасс, а для прочности иногда бронируют стальной или медной проволокой в виде внутренней или наружной спирали (оплётки). В зависимости от функционального назначения различают Ш.: воздушные, водопроводные, топливные, кислородные, пожарные и др. (См. *рукав*.) Их применяют в различных областях техники, на транспорте и в быту.

ШЛЕЙФ — **(1)** в геологии — полоса рыхлых отложений, окаймляющая подножие какой-либо возвышенности; образуется продуктами сноса с неё при поверхностном разрушении; **(2) элект-**

рический: а) отрезок линии передачи, применяемый для настройки сверхвысокочастотных устройств; б) элемент подвижной измерительной системы в виде лёгкой токопроводящей петельки из очень тонкой проволоки, помещённой между полюсами постоянного магнита или электромагнита. При прохождении постоянного тока через петельку (Ш.) последняя отклоняется в магнитном поле, что регистрируется на шкале гальванометра или экране осциллографа.

ШЛЕМ — **(1) водолазный** — часть водолазного снаряжения в виде сферы из тонколистовой меди с латунной арматурой для защиты головы водолаза от повреждений и создания герметичного объёма. Имеет три обзорных иллюминатора (два боковых и один центральный). Внутри шлема размещены клапан вентиляции, телефон, ввод подачи воздуха; **(2) Ш. высотный** (гермошлем) — часть высотного индивидуального снаряжения лётчиков и космонавтов, позволяющая выполнять полёт и работу в разгерметизированной кабине на больших высотах или в космическом пространстве. Состоит из каски, остекления, светофильтра и *шлемофона* (см.); **(3) Ш. защитный** — специальный головной убор, предохраняющий голову от ударов, воздействия шумов, низких и высоких температур и т. п. Некоторые виды Ш. оснащаются специальной аппаратурой связи для ведения переговоров в условиях повышенного шума.

ШЛЕМОФОН — специальный *шлем* (см.) с двумя телефонными наушниками, *ларингофонами* (см.) или *микрофоном* (см.); используется для двусторонней связи в условиях повышенного внешнего шума (напр., в самолётах, танках и т. п.).

ШЛЁППЕР — механизм прокатных станов для перемещения прокатываемого металла в поперечном направлении.

ШЛИФ — **(1)** в геологии — образец, вырезанный из горной породы или минерала в виде тонкой пластины (0,01 — 0,03 мм) и отшлифованный с обеих сторон. Различают Ш. прозрачные (петрог-

рафические) и непрозрачные (рудные). Изучение их под микроскопом в проходящем или отражённом свете даёт возможность определить и исследовать природу (структуру) минерала или горной породы; **(2) в металлографии** — образец металла или сплава, подготовленный для микроскопического исследования в отражённом свете. Плоскую поверхность образца шлифуют (макрошлиф) или полируют (микрошлиф) до зеркального блеска, после чего подвергают травлению. На Ш. образуется рельеф, который и исследуют для выявления структуры металла или сплава; **(3) в вакуумной технике** — герметичное соединение пришлифованных поверхностей (преимущественно для соединения стеклянных трубок в вакуумных установках).

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ — **(1) круг** — абразивный инструмент в виде тела вращения для *шлифования* (см.). Различают Ш. круг: по форме — цилиндрические (гладкие и профильные), дисковые, чашечные, тарельчатые и др.; по размерам, материалу — корундовые, карборундовые, алмазные, из естественных и искусственных материалов, по твёрдости, зернистости, связке, соединяющей зёрна, и др.; **(2) Ш. станок** — станок, используемый для плоского, круглого (внешнего, внутреннего, бесцентрового) и профильного шлифования с помощью шлифовального круга, укрепленного на быстровращающемся шпинделе. Различные типы Ш. станков позволяют обрабатывать поверхности плоские, цилиндрические и конические (как наружные, так и внутренние), а также фасонные, в т. ч. зубья зубчатых колёс, резьбы и др.

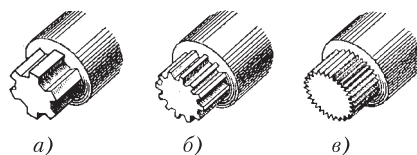
ШЛИФОВАНИЕ — технологическая операция чистовой и отделочной обработки поверхностей заготовок абразивными инструментами (см. *шлифовальный круг*-(1)), обеспечивающая высокое качество обработанной поверхности и точность обработки. Ш. могут подвергать изделия как из металла, так и из дерева или камня, а процесс может быть механизированным или ручным.

ШЛИХ — остаток тяжёлых и хим. стойких минералов (золото, платина, алмаз, вольфрам и др.), получаемый при промывании золотоносных песков, галечников и др. рыхлых отложений, а также из предварительно измельчённых монолитных горных пород.

ШЛИЦ — **(1)** прорезь на головке винта или шурупа, служащая для их заворачивания или отвинчивания отвёрткой; **(2)** продольный выступ на валу или (и) продольный паз в отверстии детали машины (зубчатого колеса, ступицы, фрезы и др.), предназначенные для их соединения. (См. *шлицевое соединение*.)

ШЛИЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ — соединение составных частей изделия с применением соответствующих по форме и размерам пазов и выступов (см. рис.) (см. *шлиц*-(2)). Соединение препятствует повороту (кручению) частей вокруг оси, но может допускать свободное перемещение вдоль продольной оси; применяется для передачи значительных крутящих моментов без промежуточных деталей.

ШЛЮЗ — **(1) в горном деле** — устройство для обогащения полезных ископаемых в виде наклонного жёлоба с неровностями или ворсистым покрытием дна, по которому пропускается *пульпа* (см.). На дне оседают тяжёлые частицы минералов или металлов (золота, платины и др.); **(2) судоходный** — гидротехническое сооружение на реках и каналах (см. (1)), служащее для преодоления кораблями (судами) разности в уров-



Основные типы шлицевых соединений

а) прямобочное; б) эвольвентное; в) треугольное

нях между горизонтами водного пути с помощью регулирования уровня воды в *бьефах* (см.). Ш. состоит из одной или нескольких ступенчато расположенных железобетонных камер, разобщённых управляемыми водонепроницаемыми воротами (затворами), оборудован специальными водопроводными галереями, которые поднимают или опускают уровень воды в камере, а вместе с ним, как в лифте, и суда. Проход (шлюзование) судов осуществляется последовательным переводом их в смежную камеру после выравнивания в них уровня воды, путём открытия ворот.

ШЛЮЗОВОЙ ОТСЕК — специальный герметичный отсек (камера) для выхо-

да человека из космического корабля, орбитальной станции, подводной лодки или барокамеры и возвращения обратно без разгерметизации объекта; имеет входной и выходной герметичные люки, один из которых сообщается с объёмом объекта, а др. служит для выхода во внешнюю среду (открытый космос, воду и др.). Для выхода из объекта давление в Ш. о. выравнивают с давлением внутри объекта, затем открывают входной люк, и в Ш. о. переходит человек, затем отсек герметизируют, давление в нем уравнивают с давлением окружающей внешней среды (космос, воздух или вода), после чего открывают выходной люк, через который человек покидает объект. При входе в объект процесс и операции производят в обратном порядке.

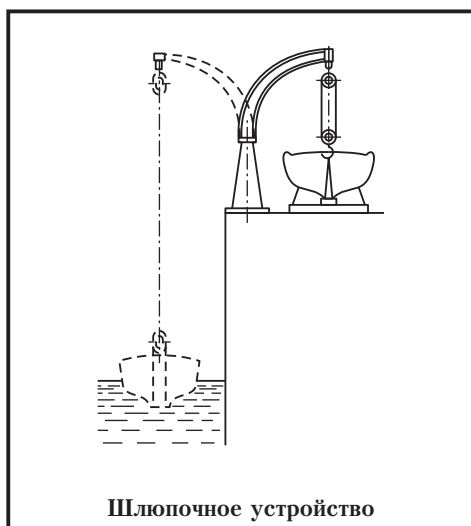
ШЛЮПБАЛКА (шлюпочное устройство) — стальная балка изогнутой формы на палубе у борта корабля (судна) для спуска на воду и подъёма на борт *шлюпок* (см.); обеспечивает подъём и спуск шлюпок с полным снаряжением, командой и пассажирами при крене судна до 15° (см. рис.).

ШЛЮПКА — общее название малых гребных, парусных и моторных беспалубных судов; изготовляют из дерева, металла, пластмасс, резиноканей (надувные). По назначению Ш. делятся на служебные (корабельные, судовые), спасательные и спортивные.

ШЛЯМБУР — инструмент для пробивания отверстий в каменных и бетонных поверхностях в виде стальной трубки с зазубренным концом.

ШНЕК — винтовой транспортёр (см. рис.) для передвижения сыпучих, кусковых, вязких, тестообразных и жидких материалов непрерывным потоком на небольшие расстояния. Рабочим органом является *архимедов винт* (см.), расположенный внутри жёлоба или трубы в получающий вращение от привода.

ШНУР — (1) кручёная или плетёная тонкая верёвка, вид троса из растительного волокна; (2) Ш. **электрический** —



Шлюпочное устройство



Спасательная шлюпка

два (или более) многожильных гибких изолированных провода, скрученных или соединённых общей изоляцией; **(3) Ш. огнепроводный** (устаревшее название — бикфордов шнур) — средство передачи огневого импульса для возбуждения взрыва капсюля-детонатора или воспламенения порохового заряда через определённый промежуток времени; состоит из пороховой сердцевины с направляющей нитью и наружной оболочки, покрытой водонепроницаемым составом. Диаметр Ш. огнепроводный — 5–6 мм, скорость горения около 1 см/с, под водой на глубине до 5 м горит с большей скоростью; применяется при производстве взрывных работ.

ШОВ — **(1)** участок соединения заготовок (изделий) путём сварки, пайки, сшивания, клёпки или склеивания (может быть непрерывным, прерывистым, точечным, стыковым, нахлестным и др.); **(2) Ш. конструктивный** — постоянный разрез, отделяющий одну часть сооружения от др. и допускающий некоторое взаимное перемещение этих частей во избежание перенапряжений вследствие температурных и др. деформаций или неравномерной осадки сооружения; эти швы называют также деформационными, температурными, осадочными, швами расширения.

ШОССЕ́ — дорога с твёрдым (щебёночным, железобетонным, асфальтовым, асфальтобетонным и др.) покрытием для движения безрельсового транспорта (шоссейная дорога).

ШПАГА́Т — скрученная (спряденная) нить (бумажная, льняная, пеньковая), используемая для упаковки, увязывания и сшивания.

ШПАКЛЁВКА (шпатлёвка) — **(1)** пастообразная масса, приготовленная из тонкомолотого (тонкодисперсного) минерального порошка (мел, известь, гипс и др.) на масляных, нитроцеллюлозных или клеевых связующих веществах. Применяется для выравнивания поверхности деревянных или металлических

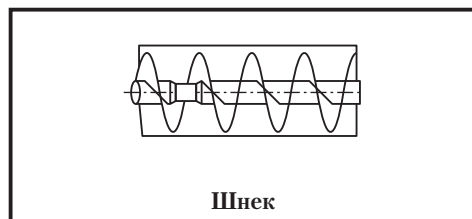
изделий при подготовке под окрашивание; **(2)** процесс нанесения *шпаклёвки* <см. (1)> на поверхности изделий перед отделкой с целью заполнения больших углублений, раковин или царапин.

ШПА́ЛА — опора для *рельсов* <см.>, воспринимающая давление подвижного состава, распределяющая его на балластный слой и связывающая между собой нитки рельсовой колеи. Наиболее часто используют Ш. деревянные (пропитанные антисептиками), железобетонные, реже — металлические.

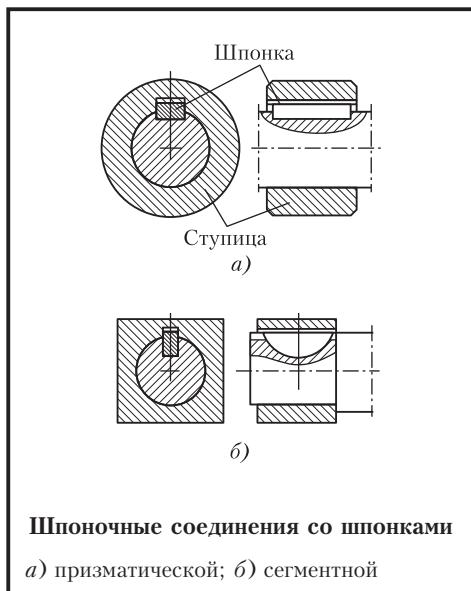
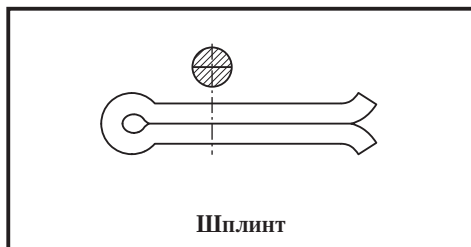
ШПАНГО́УТ — **(1)** ребро жёсткости наружной обшивки корпуса корабля (судна) или фюзеляжа летательного аппарата, расположенное в поперечной плоскости. Различают Ш.: нормальный (рядовой), силовой и герметичный. Последний отделяет герметичную часть фюзеляжа от негерметичной; **(2)** изображение на чертеже поперечного сечения судна, позволяющее судить о размерах и конструктивных особенностях судна. Сечение на середине длины судна называют мидель-шпангоутом.

ШПА́ТЕЛЬ — плоская металлическая лопаточка, служащая для нанесения и выравнивания *шпаклёвки* <см. 1> на поверхности, подготовляемой под окрашивание, а также для перемешивания и перекладывания тестообразной массы, густомасляной краски и т. п.

ШПИЛЬ — **(1)** в *архитектуре* — сильно вытянутое вертикальное остроконечное завершение здания, башни, колокольни в виде конуса или пирамиды, обычно увенчанное флагом, звездой, скульптурным или резным изображением, которые могут под действием ветра вращаться



вокруг вертикальной оси. Знамениты золочёные Ш. Санкт-Петербурга: на колокольне собора Петропавловской крепости (высота 122,5 м с ангелом), на башне Адмиралтейства (высота 72,5 м с корабликом); (2) лебёдка с вертикальным ба-



рабаном для подъёма якоря, рыболовных снастей на судне. (См. *кабестан*.)

ШПЙЛЬКА — крепёжная деталь машин, механизмов и т. п., выполненная в виде металлического стержня с резьбой на обоих концах; применяется для соединения двух деталей, в одну из которых предварительно ввёртывают Ш., а др. её конец пропускают через гладкое отверстие в сопряжённой детали. На выступающий конец Ш. навинчивают гайку.

ШПИНГАЛЁТ — металлическая продольная задвижка на окне или двери (иногда во всю их длину) для их запирания.

ШПЙНДЕЛЬ — (1) вращающийся вал станков с устройством для закрепления заготовок (напр., у станков токарной группы) или режущих инструментов (напр., у сверлильных, фрезерных и др. станков); (2) вал прокатного стана, передающий вращение от двигателя к валкам; (3) веретено прядильной машины; (4) вертикальная ось *кабестана* (см.); (5) название штоков некоторых клапанов трубопроводной арматуры для управления потоком газа или жидкости.

ШПЛИНТ — деталь машин, служащая для предотвращения самоотвинчивания гаек и соединения слабонагруженных частей машин; изготавливается из полукруглой проволоки, сложенной вдвое с оставленной в места сгиба петлей-головкой. Ш. вставляют в совмещённые отверстия соединяемых частей, а выступающие концы отгибают в стороны так, чтобы он не выскочил.

ШПОН — (1) тонкие листы древесины (берёзы, бука, ольхи, сосны, дуба, ореха и др.), применяемые в производстве *фанеры* (см.) или для *фанерования* (см.); (2) типографский пробельный материал для увеличения промежутков между строками при ручном наборе.

ШПОНКА — (1) крепёжная деталь шпоночного соединения, входящая одновременно в пазы вала машины и ступи-

цы соединяемой с ним детали (шестерни, шкива и др.) (см. рис.), предотвращает их относительный поворот или сдвиг (подвергается деформации среза и смятия). Различают Ш.: призматические, клиновые, сегментные, тангенциальные. Призматическая скользящая Ш., длина которой больше длины ступицы, позволяет перемещения вдоль вала; (2) вкладыш, обычно призматической формы из твёрдых пород дерева или металлический, применяется в соединениях деревянных конструкций; препятствует сдвигу одного элемента конструкции по отношению к др.; (3) водонепроницаемая преграда (уплотнение) в конструктивном шве (см. (2)) плотин и др. гидротехнических сооружений.

ШПРИЦ СМАЗОЧНЫЙ — устройство в виде цилиндра с поршнем, служащее для подачи *смазки* (см.) к поверхностям трения машин и механизмов.

ШПЎЛКА (шпуля) — катушка для намотки ниток в швейных, ткацких и др. машинах.

ШПУНТ(Ы) — (1) один из видов сопряжения элементов деревянных конструкций в виде выполненного на кромке продольного гребня доски или бруса, соответствующего пазу соединяемого изделия (напр., при соединении досок пола или пластин паркета, изготовленных шпунтовых стенок и т. п.); (2) деревянные, металлические или железобетонные *сваи* (см.), имеющие гребень и паз той или иной формы и забиваемые вплотную друг к другу для образований сплошной шпунтовой стенки малой водонепроницаемости; применяются при строительстве гидротехнических сооружений; (3) используемый скульпторами стальной гранёный или круглый стержень с острым коническим рубящим концом для откалывания от глыбы камня ненужных кусков; род зубила.

ШПУР — цилиндрический канал диаметром до 75 мм и глубиной до 5 м, пробуриваемый в полезном ископаемом или пустой породе для размеще-

ния в нём заряда взрывчатого вещества с целью отбойки или дробления ископаемого или породы, реже — для др. целей (нагнетание или откачка воды, установление анкерной крепи и т. п.). Ш. большого диаметра называются *скважинами* (см.).

ШРИФТ — (1) **типографский** — комплект литер, воспроизводящих какой-либо алфавит (русский, латинский и т. п.), а также цифры и знаки; применяется для набора текста и печати; (2) **чертёжный** — стандартное начертание букв и цифр для выполнения надписей и представления размеров на чертежах и технических документах.

ШТАМП — инструмент для изготовления изделий и заготовок путём *штампования* (см.). Рабочая поверхность штампа воспроизводит внешнюю форму поверхности изготавливаемой детали. Ш. состоит из двух частей: верхней — *пуансона* (см.) и нижней — *матрицы* (см. 1).

ШТАМПОВА́НИЕ (штамповка) — способ обработки металлов и др. материалов давлением, при котором форма и размеры изделия формируются в результате пластического деформирования в полосах *штампа* (см.) при взаимодействии его частей под действием внешних сил. Ш. производят с помощью разнообразных штамповочных молотов, кривошипных горячештамповочных прессов, гидравлических и фрикционных прессов, ротационных машин и др., а также используют для деформирования ударную волну, возникающую в результате взрыва. Различают Ш.: горячее (обрабатывают нагретый металл) и холодное (при комнатной температуре), прессовое и молотовое, листовое и объёмное (в зависимости от исходной заготовки). Объёмное Ш. иногда называют поковкой. В крупносерийном и массовом производстве Ш. даёт значительную экономию материала, обеспечивает низкую себестоимость изделий благодаря высокой производительности, однородности и точности изделий. К его недостаткам относят ограниченность штампованных

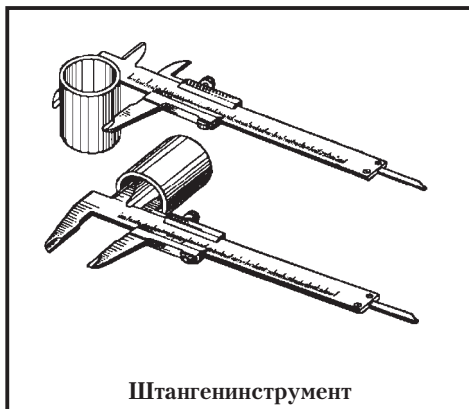
изделий по массе и высокую стоимость инструмента-штампа.

ШТАМПОВКА — изделие, изготовленное *штампованием* (см.).

ШТА́НГА — деталь в виде плоского или круглого стержня, используемая в качестве направляющего устройства в измерительных и разметочных инструментах, приборах и машинах (буровых, насосных и др.).

ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТ — инструмент для измерений или разметки линейных размеров (глубин, диаметров, длин и т. д.); состоит из *штанги* (см.) с нанесённой на ней основной шкалой и *нониуса* (см.). К Ш. относятся: *штангенциркуль* — инструмент для измерений наружных и внутренних размеров; *штангенрейсмус* — инструмент для точной разметки, нанесения рисков и измерения высот (до 2500 мм); *штангенглубиномер*, *штангензубомер* и др.

ШТАТІВ — (1) переносное приспособление для установки и закрепления в определённом положении различных инструментов и приборов, напр. раздвижной треножник, на котором устанавливают геодезические инструменты, кино- или фотоаппараты и т. п.; (2) вертикальная стойка с набором лапок, колец, вилок, муфт для установки и закрепления лабораторной посуды, хим. аппаратов и др.



Штангенинструмент

ШТЕ́ВНИ — особо прочные части набора корпуса корабля в виде вертикальных или наклонных балок, являющихся продолжением киля; образуют носовую (форштевень) и кормовую (ахтерштевень) оконечности корабля.

ШТЕЙН — промежуточный продукт процессов получения некоторых цветных металлов (меди, никеля, свинца и др.) из их сульфидных (серосодержащих) руд; представляет собой сплав сульфида железа с сульфидом получаемого металла.

ШТЕ́ККЕР (штекер) — в радиотехнике, электронике и др. — однополюсное разъёмное устройство для быстрого присоединения и отключения кабелей связи, электропитания приборов и т. п.; разновидность *штепселя* (см.).

ШТЕ́ПСЕЛЬ (штепсельное соединение) — разъёмное устройство для быстрого ручного подсоединения к источнику электрического тока или отсоединения от него потребителя энергии; состоит из токоведущей штепсельной розетки с электробезопасными «утопленными» контактными гнездами (от одной до нескольких пар) и ответной токоприёмной штепсельной вилки, имеющей соответствующее количество цилиндрических или ножевых токоприёмных контактов. Штепсельную вилку с помощью электрических проводов соединяют с потребителем электрической энергии (телевизор, утюг, чайник и т. д.), а при механическом подсоединении к штепсельной розетке она обеспечивает соединение питания нагрузки.

ШТИФТ — цилиндрический или конический металлический стержень для неподвижного соединения двух деталей машины или для закрепления деталей при сборке.

ШТОК — (1) в геологии — форма залегания некоторых горных пород и полезных ископаемых главным образом магматического происхождения в виде тел значительных размеров (до нескольких сотен метров) с неправильными очертан-

ниями; **(2) в машиностроении** — деталь машин в виде цилиндрического стержня (сплошного или полого), соединённого с поршнем двигателя (насоса и т. п.) и ползуном; **(3) на флоте** — поперечная перекаладина в верхней части якоря, служащая для того, чтобы обеспечить якорю такое положение на грунте, при котором «лапы» лучше врезаются в грунт.

ШТЁЛЬНЯ — горизонтальная или наклонная подземная горная выработка с выходом на поверхность, предназначенная для обслуживания подземных горных работ. Различают Ш.: разведочные и эксплуатационные (откаточные, вентиляционные, водоотливные и др.).

ШТОПОР — самопроизвольное вращение самолёта или планёра относительно своих осей с одновременным снижением по крутой спирали. Самолёт может «сорваться в штопор» из-за ошибки пилотирования (при выходе на закритические углы атаки) или может быть введён в него преднамеренно. Преднамеренный штопор — одна из фигур высшего пилотажа, иногда выполняется при испытаниях новой авиационной техники и в учебных целях.

ШТРЕК — горизонтальная подземная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность, располагаемая обычно по простиранию залежи полезного ископаемого. В зависимости от назначения различают транспортные (откаточные) и вентиляционные Ш.

ШТРИХ — знак «'», помещаемый обычно справа сверху от буквы или выражения. Так, первая производная функции $f(x)$ в точке x_0 обозначается $f'(x_0)$.

ШТРИХОВКА — условное графическое изображение материалов, разрезов и сечений на чертежах.

ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ (штрих-код) — *кодирование* (см.) с помощью параллельных штриховых полос разной толщины, образующих штриховой код на упаковке товара. В последовательности таких меток зашифрованы

данные о качестве товара, его потребительских свойствах, принадлежности к определённой товарной группе и др. Штрих-код (см. рис.) служит также для идентификации артикула оптическим смотровым устройством.

ШТУКАТУ́РКА — покровный слой из строительных (штукатурных) растворов, наносимый на поверхности частей зданий и инженерных сооружений при проведении внешних и внутренних отделочных работ. По вяжущему материалу в растворах различают Ш.: известковые, известково-гипсовые, известково-цементные, цементные и др. Назначение Ш. — выравнивание поверхностей строительной конструкции (стен, потолков и др.) и подготовка их к дальнейшей отделке (окрашиванию, оклеиванию), защита конструкции от вредных атмосферных воздействий (снега, воды, мороза), огня и т. п., а также повышение тепло- и звукоизоляционных качеств, придание поверхности гладкого, ровного и красивого вида. Ручные штукатурные работы вытесняются др. видами отделки, выполняемой в заводских условиях. Напр., изготавливаемые заводским путём отделочные плиты или листы — сухая штукатурка, прикрепляемые на отделываемой поверхности вместо обычной Ш. Применение сухой Ш. исключает «мокрые» процессы в отделочных работах и ускоряет строительство.

ШТУРВА́Л — орган управления:
а) самолётом (штурвальная колон-



ка) — представляет собой рычаг, имеющий две степени свободы и служащий для управления рулём высоты и элеронами. Форма и размеры Ш. зависят от типа самолёта, габаритов кабины, размеров приборной доски и др. Кабина, предназначенная для двух лётчиков, обычно оснащена двумя Ш., которые располагаются перед креслами первого и второго пилотов. Они устроены так, что если перемещается один Ш., то точно так же движется и др.; б) с у д н о м (кораблем) — колесо (деревянное или металлическое) с рукоятками, насаженное на вал и служащее для перекладки руля; в) к о м б а й н о м (ведущими колёсами); з а с л о н к а м и в трубопроводах и др.

ШТУРМОВИК — боевой самолёт (или вертолёт), имеющий броневую защиту и предназначенный для поражения с небольших высот различных малоразмерных и подвижных наземных (и морских) объектов с применением бомбардировочного, ракетного и артиллерийского вооружения.

ШТУЦЕР — короткий соединительный патрубок (отрезок трубы), обычно с резьбой на концах, ввёртываемый, привариваемый или припаиваемый к трубопроводам, резервуарам, картерам и т.п., служащий для спуска воды, масла или газа, а также для отбора их с целью измерения давлений, температуры и др. параметров.

ШТЫРЁК — жёсткий вывод, закреплённый в ножке электронного прибора.

ШТЫРЬ — неподвижный гладкий цилиндрический стержень с коническим концом, служащий для центрирования и направления (иногда и крепления) соединяемых (обычно по плоскости) разъёмных частей конструкции.

ШУМ — (1) многочисленные беспорядочные колебания различной физ. природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры (быстро изменяющиеся по частоте, амплитуде и силе). Ш. играет существенную роль во

многих областях науки, техники и повседневной жизни: оптике, радиотехнике, радиолокации, радиоастрономии, теории информации, вычислительной технике, промышленном производстве, авиации и др. Для количественной оценки Ш. пользуются усреднёнными параметрами, определяемыми на основании статистических законов, учитывающих структуру Ш. в источнике и свойства среды, в которой он распространяется. Для измерения характеристик Ш. применяют *шумомеры* <см.>, частотные анализаторы, коррелометры и др.; (2) Ш. **акустический** — звуковой сигнал разной физ. природы, характеризующийся случайным изменением амплитуды, частоты. Кроме вредного воздействия на организм человека, известно и благотворное, успокаивающее влияние на него акустического Ш., напр. Ш. морского прибоя, леса и др.; (3) Ш. **белый** — акустический *шум* <см. (2)>, в котором звуковые колебания разной частоты представлены в равной мере, т.е. в среднем интенсивности звуковых волн разных частот примерно одинаковы, напр. Ш. водопада. Назван по аналогии с видимым белым светом; (4) Ш. **дробовой** — *флуктуации* <см.> напряжений и сил токов в радиоэлектронных устройствах, вызванные неравномерной эмиссией электронов. Ш. дробовой проявляется в виде акустического Ш. в динамике радиоприёмника, «снега» на экране телевизора, «травки» на радиолокационном отметчике и т.п.; (5) Ш. **радиоэлектронный** — случайные колебания токов и напряжений в радиоэлектронных устройствах, обусловленные внутренними и внешними причинами. В первом случае колебания возникают в результате неравномерной эмиссии электронов в электровакуумных приборах (напр., *шум дробовой*), неравномерности процессов генерации и рекомбинации носителей тока в полупроводниковых приборах, теплового движения носителей тока в проводниках (*шум тепловой*) и др. Внешними источниками радиоэлектронного Ш. являются корпускулярное и электромагнитное излучения Солнца и межзвёздной среды

(шумы космоса), тепловое излучение Земли и земной атмосферы, промышленные электро- и радиоустановки и др. Эти Ш. ограничивают чувствительность радиоприёмной аппаратуры; **(6) Ш. тепловой** — шум, вызываемый случайным тепловым движением зарядов, существующих в среде, которая проводит электрический ток; **(7) Ш. флуктуационный** — случайные колебания токов и напряжений в элементах электронных устройств, обусловленные дискретной природой вещества и электричества.

ШУМОГАШЕНИЕ — методы и процесс уменьшения *шума* (см.) работающего двигателя, механизма, машины с помощью специальных устройств до уровня требований санитарно-гигиенических норм.

ШУМОМЁР — автономный переносной прибор для объективного измерения уровня громкости звука (*шума* (см. (1))) в широких пределах. Содержит направленный измерительный микрофон, преобразующий звуковые колебания в электрические, усилитель, корректирующие фильтры, детектор и стрелочный индикатор уровня звука (*шума*).

ШУМОПЕЛЕНГАТОР — пассивная гидроакустическая станция, позволяющая обнаружить источник шума (надводные корабли, суда, подводные лодки, торпеды и др.) и определить направление (см. *пеленг*) на него; не излучает в окружающую среду энергию, поэтому работу станции противник не обнаруживает. Может быть элементом гидроакустического комплекса области звуковых, ультразвуковых и инфракрасных частот. (См. *локация*.)

ШУНТ — электрический проводник (сопротивление) или *магнитопровод* (см.), присоединяемый параллельно участку электрической или магнитной цепи для ответвления части тока (магнитного потока) в обход данного участка, с целью уменьшить силу проходящего по нему тока (магнитный поток через него). Ш. используют, напр., для расширения пределов измерений прибором силы тока,

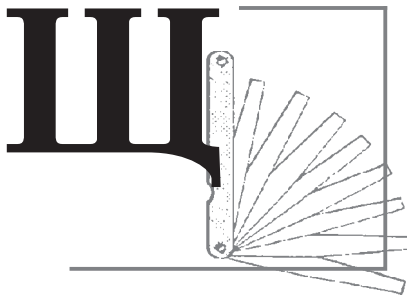
мощности, энергии, когда затруднительно или нецелесообразно весь измеряемый ток пропускать через измерительный прибор. Для расчёта сопротивления шунта применяют формулу $R_{\text{ш}} = \frac{R_a}{n-1}$, где R_a — сопротивление обмотки амперметра, n — число, показывающее, во сколько раз с помощью данного Ш. увеличиваются пределы измерений силы тока.

ШУРЎП — винт для разъёмного соединения преимущественно деревянных изделий или для прикрепления к дереву деталей из др. материалов. Представляет собой металлический стержень с резьбой и заборным конусом для лучшего ввинчивания в дерево, а на др. его конце имеется полукруглая, плоская (потайная) или овальная (полупотайную) головка с прорезью (шлицем) для завинчивания в материал отвёрткой.

ШУРФ — вертикальная или наклонная горная выработка небольшой глубины (до 25 м) и малого сечения, проводимая с поверхности земли с целью разведки месторождений полезных ископаемых, определения пригодности грунта под постройку, производства взрывных работ и др.

ШУХОВСКАЯ БАШНЯ — опора для размещения теле- и радиоантенн, сооружённая в 1922 г. в Москве по проекту и под руководством русского инженера и учёного В. Г. Шухова (1853—1939). Башня состоит из шести расположенных один над др. гиперболоидов по 25 м каждый и опирается на бетонный фундамент диаметром 40 м без оттяжек. Изысканная, ажурная стальная конструкция сочетает в себе прочность с лёгкостью и простотой её сооружения; в башне нет криволинейных элементов. В историю радиотехники Ш. б. вошла как эмблема советского радиовещания.

ШХУНА — парусное судно, имеющее от 2 до 7 мачт с косыми парусами на всех мачтах. Современные Ш. оснащены, кроме парусов, двигателем внутреннего сгорания; деревянный или стальной корпус имеет длину от 20 до 30 м.



ЩАВЁЛЕВАЯ КИСЛОТА́ ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) — простейшая двухосновная кислота насыщенного ряда, принадлежит к сильным органическим кислотам, образует кристаллогидрат с двумя молекулами воды. Широко распространена в природе как в свободном состоянии, так и в виде солей — оксалатов. Оксалаты содержатся в щавеле, кислице, смородине, апельсинах и др. растениях. Обладает восстановительными свойствами, поэтому её используют для отбеливания тканей, древесины, для удаления ржавчины, загрязнений, в производстве красителей и в ряде промышленных синтезов.

ЩЁБЕНЬ — (1) естественные рыхлые скопления неокатанных остроугольных обломков горных пород (размером до 100 мм), образовавшихся при их выветривании; (2) строительный материал, получаемый путём дробления горных пород или искусственных каменных материалов (кирпича, шлака и т. п.). В зависимости от размеров кусков (от 5 до 150 мм) Щ. делят на рядовой, средний и крупный сорта. Применяют его в качестве заполнителя для бетонов, в покрытиях автомобильных дорог, в водопроводных фильтрах, при изготовлении искусственных камней, как балласт под железнодорожное полотно и др.

ЩЕКÁ — боковая плоская часть какого-либо устройства, изделия, напр. Щ. коленчатого вала — деталь коленчатого вала, образующая вместе с др. такой же деталью и с шейкой колено. В штангенциркуле две Щ. — одна неподвижно соединена с масштабной ли-

нейкой, а др. скользит вдоль линейки и снабжена *ноннусом* (см.).

ЩЕКОВА́Я ДРОБИ́ЛКА — машина для крупного и среднего (по размерам получаемых кусков) дробления твёрдых горных пород путём раздавливания между неподвижной и подвижной стальными *щеками* (см.). Щ. д. бывают с простым и сложным качанием щеки.

ЩЕКÓЛДА — (1) *дверная* — вид дверного запора — металлическая подвижная пластинка с рычажком; (2) *мины* — автоматический стопор минных механизмов, с помощью которых сматывается минреп (трос или цепь для соединения морской мины с её якорем) в процессе автоматической установки якорных мин на заданную глубину. При срабатывании Щ. мины сматывание минрепа прекращается, и мина устанавливается на нужной глубине.

ЩЁЛОЧИ — хорошо растворимые в воде *основания* (см.), создающие в водном растворе высокую концентрацию гидроксильных ионов (OH^-). К щелочам относятся гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов. Они интенсивно поглощают из воздуха пары воды и диоксид углерода CO_2 . При их растворении выделяется большое количество теплоты. Растворы Щ. (называются щелочные растворы) окрашивают лакмус в синий цвет, фенолфталеин — в малиново-красный; хранят их в полиэтиленовых сосудах. Щ. разъедающе действуют на живые ткани. Они (в основном NaOH и KOH)

широко применяются в различных отраслях промышленности.

ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ — общее название хим. элементов главной подгруппы II группы *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.), к ним относятся бериллий, магний, кальций, стронций, кадмий, барий, радий. Элементы подгруппы окисляются кислородом. Наличие прочного слоя оксида на поверхности бериллия и магния предохраняет их от дальнейшего окисления, поэтому эти металлы можно хранить на воздухе в нормальных условиях. Способность к окислению остальных металлов возрастает от кальция к радю. Происхождение названия связано с тем, что оксиды этих металлов (по терминологии алхимиков — «земли») сообщают воде щелочную реакцию.

ЩЕЛОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ — магматические горные породы с повышенным содержанием *щелочных металлов* (см.), главным образом — калия и натрия. Основные породообразующие минералы: полевые шпаты, щелочные амфиболы, пироксен. Образуют обычно крупные массивы (плутоны).

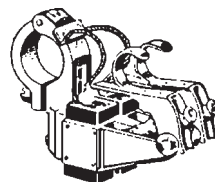
ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ — общее название хим. элементов главной подгруппы I группы *Периодической системы элементов Д. И. Менделеева* (см.), к ним относятся литий, натрий, калий, рубидий, цезий и искусственно синтезированный франций. Названы эти металлы щелочными потому, что их гидроксиды — наиболее сильные *щёлочи* (см.). Для всех Щ. м. характерна очень высокая хим. активность, которая увеличивается по мере роста порядкового номера элемента; будучи энергичными восстановителями, они легко отдают электрон, образуя однозарядный ион. Они являются самыми лёгкими *металлами* (см.) и плавятся при невысоких температурах (цезий — уже при 28,5°C). Щ. м. бурно реагируют с водой и окислителями, поэтому в лабораториях с ними следует обращаться предельно осторожно. Их обычно хранят под слоем керосина.

ЩЕЛЧОК — способ управления кнопкой мыши, т. е. быстрое нажатие на кнопку и отрывистое её отпускание, когда курсор находится на выбранном объекте.

ЩЁТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН — бруски (пластины) прямоугольного сечения, спрессованные из смеси электропроводящих порошков (графита, угля, меди, бронзы, свинца, олова и др. металлов) с последующим обжигом. Некоторые щётки в одном из торцов могут иметь гибкий медный провод для электрического подсоединения. Их устанавливают в *щёткодержателях* (см.) для образования скользящего контакта между неподвижной и подвижной (обычно вращающейся) частями электрической цепи.

ЩЁТКОДЕРЖАТЕЛЬ — приспособление для установки и смены *щётки* (см.), образующей совместно с коллектором или кольцом скользящий контакт электрической машины; состоит из открытой сверху и снизу прямоугольной металлической коробки, держащей щётку, пружины, прижимающей её к коллектору (кольцу), и щётчного болта, обеспечивающего электрическую цепь (см. рис.).

ЩИТ — (1) **артиллерийский** — плавучая мишень, используемая для практических артиллерийских стрельб на море; обычно имитирует один, несколько или все наиболее характерные признаки надводной или подводной реальной цели; (2) **Щ. в геологии** — обширная область выхода на земную поверхность складчатого фундамента древних платформ (напр., Балтийский щит Русской плат-



Щёткодержатель со щёткой

формы, Канадский щит Северо-Американской платформы и др.). Представляет собой крупное структурное возвышение земной коры (иногда свыше тысячи километров в поперечнике), сложенное докембрийскими кристаллическими породами (гнейсами, кристаллическими сланцами и др.). Щит является местом образования обломочного материала, его размыва и сноса; **(3) Щ. диспетчерский** — устройство в виде одной или нескольких вертикальных панелей, иногда в сочетании с пультом, на которых располагаются *мнемосхемы* (см.), *индикаторы* (см.) состояния оборудования, измерительные приборы, аппаратура связи, а также органы дистанционного управления объектами. Применяется при централизованном контроле за производственными процессами и управлении ими, часто с использованием средств *телемеханики* (см.); **(4) Щ. в строительстве:** а) временное ограждение, настил, устройства опалубки и др. в виде деревянной плоской плиты, сколоченной из досок, брусков, фанеры или щит, изготовленный из металлических листов; б) готовый плоский элемент стены, перегородки или перекрытия, из которых собирают щитовой дом; щиты изготовляют на заводе типового деревянного домостроения; **(5) Щ. оружейный** — броневеты листы толщиной 3—10 мм у некоторых артиллерийских орудий и пулеметов для защиты расчётов и механизмов от пуль и осколков; **(6) Щ. проходческий** — подвижный стальной агрегат для защиты от обрушения горных выработок при проходке *туннеля* (см.). Располагается в забое выработки и передвигается по мере выемки породы (или полезных ископаемых). Поперечное сечение агрегата зависит от формы выработки и может быть круглым, эллиптическим, подковообразным или прямоугольным. По размерам поперечного сечения различают щиты малые (до 3,2 м), средние и большие (более 5,2 м). Перемещение щита в забое может происходить под действием собственного веса, обрушаемых пород (немеханизированный способ) и с помощью гидродом-

кратов (механизированный способ). Исполнительные органы механизированного Щ. могут быть роторными, ковшовыми (экскаваторными), штанговыми с резцовой головкой и др. Его несущей конструкцией служит опорное кольцо, в котором размещаются гидродомкраты и пульт управления; **(7) Щ. распределительный** (электрораспределительный) — панель, на которой вмонтированы контрольные и измерительные приборы, коммутационная, регулирующая, сигнальная и защитная аппаратура. Устройство, устанавливаемое на электрических станциях, подстанциях, у крупных потребителей тока, в лабораториях, на кораблях и др., служит для наблюдения за работой и нагрузкой электропотребителей и может являться частью диспетчерского *щита* (см. (3)); **(8) Щ. снеговой** — деревянное переносное решётчатое приспособление. Снеговые Щ. устанавливают вдоль железнодорожного пути в один или два ряда (с расстоянием между ними 50—60 м) для ограждения пути от снежных заносов. На лето их снимают и хранят в штабелях.

ЩИТОК — **(1) сварщика** — экранирующее приспособление с защитным стеклом, служащее для предохранения лица сварщика от вредного воздействия инфракрасных и ультрафиолетовых излучений электрической дуги, а также от брызг расплавленного металла и искр. Предохранительная маска может иметь рукоятку или специальные тесьмы для крепления на голове сварщика во время его работы; **(2) Щ. тормозной** — подвижный элемент, расположенный снизу хвостовой части крыла и предназначенный для увеличения аэродинамического сопротивления самолёта, что позволяет сократить длину пробега при посадке; различают Щ. отклоняющийся (простой) и скользящий (выдвижной). В неотклонённом положении Щ. вписывается в контур крыла.

ЩУП — **(1) в геологоразведке** — лёгкий ручной *бур* (см.) для исследования торфяников и неглубоко залегающих мягких пород. Рабочая головка щупа

снабжена карманами для захватывания образцов породы; **(2) Щ. измерительный** — инструмент для измерения зазоров между поверхностями. Обычно выпускается в виде стандартного набора тонких стальных пластин различной толщины (от 0,02 до 1 мм), шириной 8–10 мм и длиной 50, 100 и 200 мм (см. рис.). Щупами пользуются как предельными или нормальными *калибрами* (см.); **(3) -пробоотборник** — полый стержень с острым наконечником и продольной щелью для ручного отбора проб сыпучих материалов (зерна, муки, песка и др.) без вскрытия мешка, а путём проникновения через его стенки; **(4) Щ. заострённый** стальной стержень для обнаружения мин, снарядов, авиабомб и др. боеприпасов, находящихся



в грунте на небольшой глубине. Щупы бывают двух видов — для действий лёжа (длиной 0,8 м) и для действий стоя (длиной 1,5–2 м). Их можно монтировать на миноискателях.

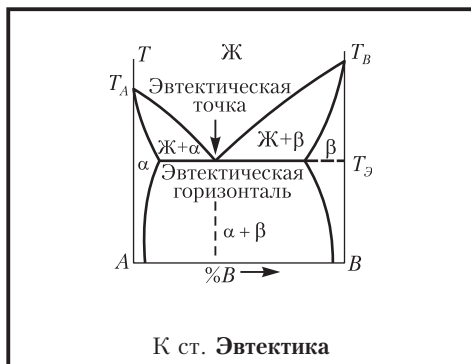
Э



ЭБОНИТ — вулканизированный *каучук* (см.) с высоким содержанием серы (30—50% от массы каучука), обычно тёмно-бурого или чёрного цвета. Эбонит — твёрдый и прочный, технически ценный материал; хорошо поддаётся механической обработке; обладает высокими электроизоляционными свойствами и химической стойкостью; не адсорбирует газов, не гигроскопичен и водостоек. На Э. вредно действуют прямой солнечный свет, масла, бензин, керосин. Э. применяют в электротехнике, радиотехнике, авиационной, хим. и др. отраслях промышленности.

ЭВОЛЬВЕНТА ОКРУЖНОСТИ — плоская кривая линия, описываемая точкой прямой, движущейся по *окружности* (см.) без скольжения.

ЭВОЛЮТА — линия, состоящая из центров кривизны данной кривой (см. *эвольвента*); касательные к Э. являются нормальными к эвольвенте.



ЭВТЕКТИКА — тонкая смесь двух или большего числа твёрдых фаз, одновременно выкристаллизовывающихся из раствора или сплава при постоянной и наиболее низкой (для ряда смесей данных компонентов) температуре смеси, образующая при температуре своего плавления расплав (раствор). Точка на диаграмме состояния, характеризующая состав и состояние (т.е. температуру и давление) жидкой эвтектики, находящейся в равновесии с твёрдыми фазами, называется эвтектической точкой. Так, смесь из 38,14% свинца и 61,86% олова является Э. и плавится при 183,3°C, в то время как чистый свинец плавится при 327°C, а чистое олово — при 232°C.

ЭВМ — см. *компьютер*.

ЭДС — см. *электродвижущая сила*.

ЭЖЕКТОР — (1) струйный аппарат для перемещения какой-либо среды (жидкой, газов или сыпучих тел) путём увлечения её др. струёй высоконапорной среды (жидкости или газа), движущейся с большой скоростью; в процессе последующего смешивания эжектируемой и эжектирующей (активной) среды они обмениваются энергией. Э. состоит из сопла, в котором создаётся поток рабочей (активной) среды, всасывающей камеры и диффузора. Э. применяют в качестве струйных насосов, в эжекторных холодильниках для откачки паров из испарителя, для подачи топлива в камеру жидкостного ракетного двигателя и др.; (2) Э. **артиллерийский** — устройство для продувки канала ствола орудия от

пороховых газов, а также уменьшения загазованности боевых отделений танков, самоходных орудий и корабельных башенных артиллерийских установок. В основу действия Э. артиллерийского положен принцип эжекции (отсоса) пороховых газов за счёт создания перепада давлений газа в казённой и дульной частях ствола.

ЭЙНШТЕЙНИЙ — искусственно полученный радиоактивный хим. элемент семейства актиноидов; ат. н. 99, ат. м. наиболее долговечного изотопа 252 (период полураспада 472 сут). Назван по имени физика А. Эйнштейна. Символ Es (лат. Einsteinium).

ЭЙФЕЛЕВА БАШНЯ — стальная башня, решётчатой конструкции (высота 300 м, сторона квадрата основания 123 м, вес 9000 т), сооружённая по проекту франц. инженера А. Г. Эйфеля в Париже для Всемирной выставки 1889 г. как символ достижений техники XIX в. Используется как обзорная и радиотелевизионная башня.

ЭКВИВАЛЕНТ — (1) **химический** — масса хим. элемента, которая присоединяет или замещает массу водорода, равную его атомной массе (1,0079) (или массу кислорода, равную половине его атомной массы). Так, хим. Э. хлора в HCl равен атомной массе хлора (35,45). Производство хим. Э. элемента на его валентность равно атомной массе этого элемента. Понятие «хим. эквивалент» применимо и к соединениям (кислотам, щелочам, солям); (2) **Э. электрохимический** — коэффициент пропорциональности, равный отношению массы m вещества, выделившегося при прохождении электрического заряда Q через электролит, к величине этого заряда: $k = m/Q$. В СИ выражается в кг/Кл. Согласно второму *закону Фарадея* (см.) электрохим. эквивалент вещества пропорционален его *эквиваленту химическому* (см. (1)); (3) **Э. антенны** — электрическая цепь или устройство, имитирующее *антенну* (см.).

ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ — геометрическое место точек



Эйнштейн Альберт
(1879—1955)

физик-теоретик, родился в Германии

в электрическом *поле* (см. (14, а)), которым соответствуют одинаковые значения электрического *потенциала* (см. (2, д)). Э. п. поля точечного электрического заряда является сфера, в центре которой расположен *заряд* (см. (3), (4)). Э. п. однородного электрического поля представляют собой плоскости, перпендикулярные линиям напряжённости.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС — результат отрицательного влияния энергетической и производственной деятельности человека на окружающую природу, а также безграмотное или хищническое отношение к ней. Нанесение ущерба среде обитания (загрязнение или заражение воздуха, воды, почвы, истребление флоры и фауны, воздействие на озоновый слой и др.) приводит к нарушению взаимосвязей внутри экосистемы. Такие явления могут стать необратимыми и представлять угрозу экологической катастрофы, приводящей даже к гибели человека как вида. (См. *катастрофа* (2).)

ЭКОНОМАЙЗЕР — (1) приспособление в карбюраторе двигателя внутреннего сгорания, служащее для автоматического обогащения горючей смеси путём открытия дроссельной заслонки; (2) часть котельного агрегата, теплообменник для подогрева за счёт теплоты отходящих газов питательной воды (реже — воздуха) перед подачей в котёл.

ЭКРА́Н — (1) устройство с поверхностью, поглощающей, преобразующей или отражающей излучения различных видов энергии, для использования излучения или защиты от его действия. Напр., Э., устанавливаемый перед нагревательной установкой, защищает персонал от тепловых лучей; флуоресцирующий Э. рентгеновской установки преобразует рентгеновские лучи в видимые, а свинцовый Э. защищает от их вредного действия; световой Э. отражает световые лучи, образующие на нём изображения (напр., киноэкран предназначен для воспроизведения на нём оптического изображения); топочный Э. парового котла поглощает тепловые лучи для нагрева воды и др.; (2) Э. **кинескопа** — конструктивный элемент электронно-лучевого прибора, представляющий собой фронтальное стекло с нанесённым на его внутреннюю поверхность тонким слоем люминофора, на котором воспроизводится оптическое изображение; (3) **магнитный** — оболочка из ферромагнитного материала, препятствующая выходу линий магнитной индукции за её пределы или проникновению внешнего магнитного поля внутрь прибора, устройства, кабеля и др.; (4) Э. **плотины** — противодиффузионное устройство, расположенное по верховому откосу *плотины* (см.); (5) Э. **сенсорный** — разновидность монитора, вспомогательный сенсорный экран компьютера. Такой Э. реагирует на прикосновение пальца к нему. Движение пальца по Э. сенсорному сопровождается движением курсора по экрану монитора. Нажатием пальца на Э. сенсорный выбирается необходимый режим из *меню* (см.).

ЭКРА́НИРОВАНИЕ — (1) способ защиты определённого участка пространства от проникновений в него (из него) паразитных электромагнитных полей (помех) и наводок, мешающих нормальной работе электро-, радиотехнических установок, аппаратуры передачи и обработки информации, систем связи и др. Для этой цели область, в которую заключают либо источник паразитных полей, либо самозащищаемое устройство из хорошо

проводящего материала (меди, алюминия и др.) в виде оболочки, сетки, пластины, коробки и т.п. Экранирующее действие таких стенок-экранов обусловлено тем, что внешнее электромагнитное поле вызывает в них переменный ток, создающий вторичное электромагнитное поле, по амплитуде почти равное, а по фазе почти противоположное внешнему наводящему полю. (См. *вихревые токи*.) Поэтому результирующее электромагнитное поле проникает в стенки на очень малую глубину — тем меньшую, чем выше частота поля и чем больше проводимость металлического экрана. При достаточной толщине его стенок электромагнитное поле практически не проникает сквозь них, и внутри экранируемого объёма внешнее электромагнитное поле отсутствует. Таким образом, хорошо проводящие стенки являются экранами для высокочастотных магнитных полей. На низких частотах применяют экраны из ферромагнитных материалов; (2) способность некоторых горных пород, не проницаемых для рудоносных растворов, задерживать или направлять движение этих растворов вдоль контакта, что вызывает усиленное рудоотложение; (3) ограничение залежей (месторождений) нефти или газа непроницаемыми породами вверх по пласту, препятствующее дальнейшему их перемещению.

ЭКРАНОПЛА́Н (экранолёт) — летательный аппарат тяжелее воздуха, способный летать на высотах, равных 0,5—0,6 ширины крыла, вблизи поверхности воды, льда или ровных участков суши с использованием экранного эффекта, который заключается в том, что вблизи экрана (ровной земной или водной поверхности) под крылом за счёт набегающего потока образуется динамическая воздушная подушка, во много раз повышающая подъёмную силу крыла. Э. могут достигать более высокой скорости (500—530 км/ч), чем аппараты на *воздушной подушке* (см.), и дольше находиться в воздухе, чем обычные самолёты.

ЭКСЕР́ГИЯ — максимальная работа, которую может совершить термодинамическая система при переходе из данного

состояния в состояние равновесия с окружающей средой.

ЭКСИКАТОР — толстостенный лабораторный прибор из стекла, состоящий из основного корпуса и притёртой к нему стеклянной крышки. Предназначен для хранения твёрдых веществ в условиях, защищающих их от влияния внешней среды, а также для высушивания небольших количеств веществ с помощью влагопоглощающих веществ или вакуумирования.

ЭКСИТОН — элементарное электрически нейтральное возбуждение в полупроводниках и диэлектриках, *квазичастица* (см.), образованная парой электрон — дырка.

ЭКСКАВАТОР — основной тип землеройных машин, применяемых для разработки открытых мягких горных пород или скальных в раздробленном состоянии, а также при проведении земляных, ирригационных и др. инженерных работ. Э. подразделяются на две крупные группы — одноковшовые (механическая лопата, драглайн и др.) и многоковшовые (цепные и роторные). Все они забирают грунт (породу), погружают его на транспорт или в отвал, образуют выемки, каналы, котлованы, траншеи, насыпи и т. п. По устройству ходового оборудования различают Э.: гусеничные, колёсные, шагающие, на железнодорожном ходу.

ЭКСПЕРИМЕНТ — научно поставленный опыт — наблюдение исследуемого объекта, процесса, явления в специально создаваемых и точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом опыта и воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. Э. может проводиться как на реальных объектах в естественных условиях, так и путём *моделирования* (см. (1)).

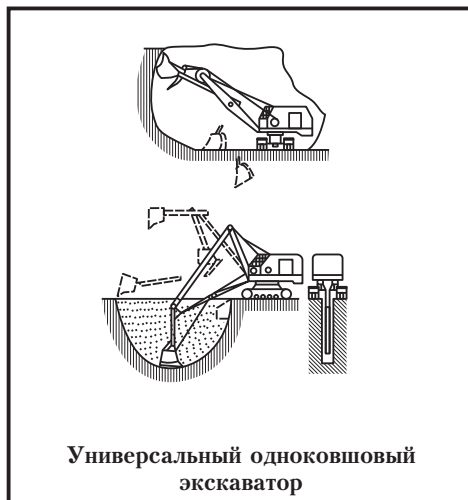
ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНИЧЕСКАЯ — комплексное исследование специалистами (экспертами) технических вопросов в конкретной предметной области при рассмотрении проектов машин, уст-

ройств, сооружений, предприятий и т. д. с целью проверки правильности и оценки их технического и экономического решения; при *аварии* (см.) или *катастрофе* (см.) цель состоит в выявлении их истинных обстоятельств и причин; при рассмотрении технических предложений (заявок на *изобретение* (см.)) экспертизу проводят на предмет выдачи авторского свидетельства или патента. Для исключения аварий в котельных, подъёмно-транспортных и т. п. установках проводят регулярную Э. т. и инспектирование специальными органами (см. *Ростехнадзор*).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ — (1) разработка и использование природных месторождений для промышленных целей; (2) сис-



Эксикатор

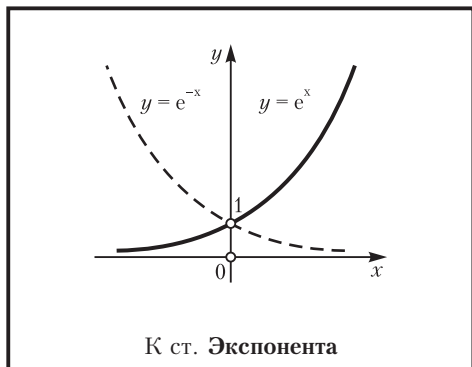


Универсальный одноковшовый экскаватор

тематическая производственная деятельность с использованием промышленных предприятий, электрических и тепловых сетей, различного транспорта, средств связи, зданий, машин, устройств, приборов и т. п. с целью удовлетворения определённых человеческих потребностей; (3) комплекс мероприятий, связанных с организацией, техническим обслуживанием, транспортированием, хранением, испытанием и т. п., осуществляемый подготовленными профессиональными специалистами с соблюдением соответствующих мер безопасности.

ЭКСПОЗИЦИЯ — (1) **фотографическая** — количество освещения, сообщаемое светочувствительному материалу при фото- и киносъёмке или печати; величина экспозиций определяется *экспониметром* (см.); (2) **Э. энергетическая** — энергия излучения, приходящаяся на единицу площади поверхности приёмника. В системе световых величин экспозиция определяется произведением освещённости поверхности на время её освещения (выдержки). В СИ экспозиция выражается в люкс-секундах (лк·с). (См. *люкс*.)

ЭКСПОНЕНТА (экспоненциальная функция) — то же, что показательная функция с основанием, равным *числу e* (см.), задаваемая формулой $y = e^x$. Иногда обозначается $\exp x$. Экспоненциальная кривая на плоскости является графиком экспоненты, которая встречается в многочисленных приложениях математики и различных областях науки и техники.



ЭКСПОНОМЕТР (экспозиметр) — прибор для определения выдержки затвора и размера диафрагмы объектива, обеспечивающих правильную фотографическую *экспозицию* (см. (1)). Определение экспозиции сводится к измерениям освещённости (метод падающего света) или яркости (метод отражённого света) объекта съёмки. На измерениях этих параметров основано действие фотоэлектрических Э. Современные фото- и киноаппараты имеют встроенные Э., которые дают возможность автоматизировать процесс съёмки.

ЭКСПРЕСС-... — начальная часть сложных слов, означающая «моментальный, срочный», напр. экспресс-анализ, экспресс-информация и др.

ЭКСТРАГИРОВАНИЕ — перевод одного или нескольких компонентов из твёрдого пористого тела в жидкую фазу с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов); один из массообменных процессов хим. технологии. Наряду с термином «экстрагирование» часто применяют неточный термин «выщелачивание». Э. существенно отличается от *экстракции жидкостью* (см.), которая протекает в гетерогенной системе «жидкость — жидкость». При экстракции размеры твёрдых тел задаются предшествующими операциями (измельчением). Различают два принципиально разных способа извлечения: 1) Э. растворённого вещества; 2) Э. твёрдого вещества. В первом случае объём пористого твёрдого тела заполнен раствором целевого компонента, который при извлечении диффундирует за пределы пористого тела в экстрагент, напр. извлечение сахара из свекловичной стружки при её обработке горячей водой. Во втором случае Э. твёрдого вещества происходит, если целевой компонент, заполняющий объём пористого твёрдого тела, находится в твёрдом состоянии. При обработке твёрдого тела экстрагентом диффузионной стадии предшествует стадия растворения целевого компонента. В обоих случаях инертный «скелет» либо остаётся в неизменном виде, либо

подвергается определённым изменениям. Процесс Э. проводят в несколько стадий с использованием *экстракторов* *см.*). Массообменный процесс описывают дифференциальным уравнением в сферических координатах. Движущая сила переноса целевого компонента — разность его хим. *потенциалов* *см.*) в фазах. Э. используют для извлечения соединений редких металлов, урана, серы и др. из руд, в производстве глинозёма, фторида натрия и др.

ЭКСТРА́КТОР (диффузионный аппарат) — (1) аппарат для извлечения разнородных веществ из технологического сырья путём *экстрагирования* *см.*) и *экстракции жидкостной* *см.*); (2) специальное приспособление в затворе артиллерийского орудия для удаления стреляной гильзы из камеры ствола орудия; (3) приспособление в машинах центробежного *литья* *см.* (1)), служащее для захвата *отливки* *см.*) и её извлечения из изложницы. Представляет собойдвигающийся стержень с головкой, в которой смонтированы раздвижные кулачки.

ЭКСТРА́КЦИЯ ЖИ́ДКОСТНАЯ — перевод одного или нескольких компонентов раствора из одной жидкой фазы в контактирующую и не смешивающуюся с ней др. жидкую фазу, содержащую избирательный растворитель (экстрагент); один из массообменных процессов хим. технологии, используемый для извлечения, разделения и концентрирования растворённых веществ. Экстрагенты обеспечивают переход целевых компонентов из исчерпываемой (тяжёлой) фазы (часто — из водного раствора) в извлекающую (лёгкую) фазу (обычно — органическая жидкость). Обе жидкие фазы и целевой компонент образуют экстракционную систему, к которой добавляют разбавитель (для улучшения процесса). Экстракция протекает в несколько стадий; её определяют как самопроизвольный процесс выравнивания хим. *потенциалов* *см.*) веществ в контактирующих фазах. Разность хим. потенциалов компонентов — движущая

сила процесса; для упрощения процесса за движущую силу принимают разность между фактическими и равновесными концентрациями целевого компонента в фазах. Экстракцию осуществляют в аппаратах, называемых *экстракторами* *см.*), и используют для очистки технологических растворов и сточных вод, выделения токсичных и ценных веществ (фенолов, метилхлоридов, урана, РЗЭ, цветных металлов и др.).

ЭКСТРУ́ЗИЯ (шприцевание, выдавливание) — способ изготовления профилированных изделий из пластмасс и резин, состоящий в непрерывном выдавливании размягчённого материала через отверстие определённого сечения на специальной машине (экструдере); используется главным образом для производства изделий большой длины (труб, стержней, плёнок, шлангов, изготовление листовых и рулонных материалов, наложение изоляции на металлические провода и кабели и т. п.).

ЭКСЦЕ́НТРИК — деталь механизма в виде цилиндра или диска, ось вращения которого не совпадает с геометрической осью; это расстояние между осями называется *эксцентриситетом* *см.*). Э. аналогично *кривошиту* *см.*) применяют с целью превращения вращательного движения вала в поступательное движение ползуна. Используется он при небольших перемещениях и встречается в распределительных механизмах, в механизмах ножиц и прессов, дыропробивных машин и т. п.

ЭКСЦЕНТРИСИТЕ́Т — число, равное отношению расстояния от любой точки кривой 2-го порядка до *фокуса* *см.*) к расстоянию от этой точки до соответствующей *директрисы* *см.*). Эксцентриситет окружности равен нулю, эллипса — меньше единицы, параболы — равен единице, гиперболы — больше единицы.

ЭЛАСТИ́ЧНОСТЬ — способность материала или изделия испытывать значительные упругие обратимые *деформации* *см.*) без разрушения при сравнительно

небольших усилиях. Высокая Э. при-суща высокомолекулярным веществам и некоторым коллоидным системам (каучук, резина, некоторые полимеры и др.). Термин «эластичность» существует наряду с термином «упругость» (см.).

ЭЛЕВА́ТОР — (1) подъёмный механизм непрерывного действия для транспортирования сыпучих или мелкокусковых грузов в вертикальном или наклонном (до 60°) направлениях; состоит из привода, бесконечной тяговой цепи (или ремня), перекинутой через два шкива, к которой прикреплены ковши, лопьки или полки, захватывающие поднимаемый груз; (2) аппарат в системах отопления для смещения горячей воды, поступающей из тепловой сети, с водой, возвращающейся из местной системы; (3) сооружение для приёма, хранения, взвешивания и выдачи сыпучих грузов, чаще всего зерна и цемента. Обычно Э. состоит из нескольких рядов хранилищ — вертикальных железобетонных резервуаров цилиндрической или призматической формы, которые оборудованы загрузочным и разгрузочным устройствами; (4) стальной подвижный шарнирный хомут, служащий для захвата бурильных и обсадных труб под муфтой или замком при спуске (или подъёме) их в процессе ремонта в нефтяные скважины.

ЭЛЕВÓНЫ — органы управления и балансировки самолёта, расположенные вдоль задней кромки крыла и выполняющие функции *руля* (см. <1, а>) высоты и *элеронов* (см.). Э. служат для управления по углам *тангажа* (см.) и *крена* (см.) самолётов, не имеющих горизонтального оперения (напр., Ту-144). При отклонении Э. на левой и правой половинах крыла в одну сторону они выполняют функцию рулей высоты, при отклонении в разные стороны — функцию элеронов.

ЭЛЕКТРÉТЫ — *диэлектрики* (см.), способные долгое время находиться в наэлектризованном (см. *электризация*) состоянии после снятия внешнего воздействия, вызвавшего электризацию.

ЭЛЕКТРИЗА́ЦИЯ — сообщение телу электрических *зарядов* (см. (4)) посредством трения, *индукции* (см. (3)) или др. способом. Тело, приобретающее электрические заряды, называется наэлектризованным.

ЭЛЕКТРИФИКА́ЦИЯ — широкое внедрение электрической энергии в производство, связи, на транспорте, в сельском хозяйстве и быту.

ЭЛЕКТРÍЧЕСКАЯ БАТАРÉЯ — источник тока в виде электрически соединённых друг с другом *гальванических элементов* (см.) или *аккумуляторов* (см.).

ЭЛЕКТРÍЧЕСКАЯ ДУГÁ (вольтова дуга) — один из видов продолжительного самостоятельного дугового *разряда* (см. (3, а)) в любом газе при давлениях, близких к атмосферному и выше. При этом разрядные явления сосредоточены в узком, ярко светящемся высокотемпературном плазменном шнуре. При горизонтальном расположении электродов этот шнур под действием восходящих потоков нагретого газа принимает форму дуги. Э. д. широко применяется в качестве источника света в *газоразрядных источниках света* (см.), в электрометаллургии чистых и тугоплавких металлов, в *дуговой сварке* (см.) и др. В некоторых областях техники Э. д. — вредное явление, и с ним приходится бороться с помощью дугогасительных и др. устройств.

ЭЛЕКТРÍЧЕСКАЯ ЁМКÓСТЬ — параметр, характеризующий физ. способность проводника, совокупности проводников или электрического *конденсатора* (см. (2)) удерживать электрический заряд, равный отношению заряда, который сообщается уединённому проводнику, к его потенциалу. Электроёмкость зависит от формы, размеров проводника (и взаимного расположения проводников), а также от диэлектрической проницаемости среды. В СИ электрическая ёмкость выражается в *фарадах* (см.).

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА — устройство, в котором происходит преобразование механической энергии в электрическую (генератор), либо электрической энергии в механическую (двигатель), или электрической энергии в электрическую др. рода тока, др. напряжения или частоты (преобразователь). По роду тока электрические машины подразделяются на машины постоянного тока и машины переменного тока.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА — см. *нагрузка электрическая* (3).

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ — плазменная или нагревательная *печь* (см.), в которой используется тепловой эффект электрических явлений. Э. п. делят на *дуговые печи* (см.), *индукционные печи* (см.), *электрические печи сопротивления* (см.), *электронно-лучевая плавка* (см.) и др.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ — печь, в которой используется теплота, выделяющаяся при прохождении электрического тока через проводники из сплавов с высоким удельным электрическим сопротивлением (напр., никрома, хромаля и др.), которые являются нагревательными элементами печи. Используют также печи прямого действия, в которых рабочим сопротивлением служит само нагреваемое изделие. Э. п. с. применяют для нагрева металлических деталей, для термической или химико-термической обработки, в порошковой металлургии, при литье из легкоплавких материалов и сплавов, для сушки материалов и изделий, в производстве пластмасс, керамики и огнеупоров, в электронной промышленности и т. д.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДСТАНЦИЯ — электроустановка или совокупность электрических устройств для преобразования параметров (напряжения, частоты) передаваемой электрической энергии, а также для распределения электрической энергии между потребителями. Различают Э. п.: трансформаторные, преобразовательные и распределительные.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОСТОЯННАЯ — см. *постоянная электрическая* (см.).

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ (электропроводность) — а) свойство вещества проводить под действием не изменяющегося электрического поля неизменяющийся во времени электрический ток. Э. п. обусловлена наличием в веществе подвижных электрических зарядов — *носителей* (см. (2)) тока. Видом носителя тока определяется электронная (у металлов и полупроводников), ионная (у электролитов), электронно-ионная (у плазмы) и дырочная (совместно с электронной) (у полупроводников). В зависимости от *удельной электрической проводимости* (см.) все тела делят на *проводники* (см.), *полупроводники* (см.) и *диэлектрики* (см.); б) физ. величина, обратная электрическому *сопротивлению* (см. (6)). В СИ единицей электрической проводимости является *сиemens* (см.); $1 \text{ См} = 1 \text{ Ом}^{-1}$.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ — см. *прочность электрическая* (2).

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РАЗВЭДКА — совокупность методов разведочной *геофизики* (см.), основанных на различии электрической проводимости горных пород и руд; применяется при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при решении задач, связанных с изучением геологического строения верхней части земной коры, а также в гидрогеологических и инженерных изысканиях. С помощью методов Э. р. изучают естественные и искусственно созданные в земной коре под воздействием источников постоянного и переменного тока электрические (электромагнитные) поля.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ — совокупность устройств для соединения источников электроэнергии (обычно электростанций) с приёмниками (потребителями); состоит из линий электропередач (ЛЭП), трансформаторных и преобразовательных подстанций, соединительных

проводов (кабелей) и переключающих пунктов, связывающих электростанции с потребителями. Различают сети городских, промышленных предприятий, сельские, энергетических систем или районные — на территории крупного района или области. Э. с. подразделяют также на распределительные, питающие и ЛЭП. Каждая Э. с. характеризуется номинальным электрическим напряжением.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТА́НЦИЯ — см. *электростанция*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХÉМА — графическое изображение *электрических цепей* (см. (17)), содержащее условные обозначения элементов цепей и показывающее связи этих элементов между собой. Различают Э. с.: а) *принципиальные*, определяющие полный состав элементов изделия (устройства) и связей между ними и дающие общее представление о принципах работы изделия (устройства); б) *монтажные*, показывающие наряду с порядком электрического соединения элементов их взаимное расположение, а также место в данной конструкции монтажных (соединительных) проводов.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ФОТОГРА́ФИЯ (ксерография) — см. *электрофотография*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ — совокупность элементов, устройств, объектов, соединённых (см. *соединение-2*, 3, 4) определённым образом, что делает возможным прохождение по ним электрического тока, обеспечивающего их нормальное функционирование.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБА́НИЯ — многократно повторяющиеся изменения силы тока, напряжения и заряда, происходящие в *электрических цепях* (см.) и сопровождающиеся соответствующими изменениями магнитных и электрических полей, создаваемых этими изменениями токов и зарядов, в окружающем пространстве. Примером простейшей

электрической колебательной системы является *колебательный контур* (см.). Различают Э. к. (см.) собственные, вынужденные, низкой частоты, звуковой частоты, высокой и сверхвысокой частоты и др.

ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ АВТОМОБИ́ЛЬ — *автомобиль* (см.) — электромобиль, приводимый в движение электрическим двигателем, питаемым от электрических аккумуляторов или солнечных батарей.

ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ АККУМУЛЯ́ТОР — хим. источник электрического тока, работоспособность которого может быть восстановлена путём *зарядки* (см. (1)). Конструктивно Э. а. состоит из сосуда из изоляционного и химически стойкого материала (эбонита, пластмассы, стекла и др.), заполненного электролитом (кислотой или щёлочью), в который погружены электроды. В аккумуляторе вещества, необходимые для накопления электрической энергии, образуются при его зарядке, т. е. при пропускании постоянного электрического тока в направлении, обратном тому, в котором течёт ток, создаваемый самим аккумулятором. В последнем случае вещества, необходимые для создания тока, расходуются — происходит *разряд* (см. (1)) аккумулятора на нагрузку. Процессы зарядки и разряда могут многократно повторяться. Наиболее распространёнными являются два типа Э. а.: свинцовые, электроды которых содержат свинец и его соли, а электролит — серную кислоту (поэтому их называют кислотными), и железо-никелевые, кадмиево-никелевые, серебряно-цинковые и др. с электродами, соответственно состоящими из железа, никеля, серебра и др., а в качестве электролита служит раствор щёлочи (поэтому их называют щелочными).

ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ ГЕНЕРА́ТОР — см. *генератор электрический* (13).

ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ ДВІ́ГАТЕЛЬ — см. *электродвигатель*.

ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ ЗАРЯ́Д — см. *заряд электрический* (4).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАГРЕВ — повышение температуры тела за счёт тепла поглощённой электрической энергии. В зависимости от её преобразования (поглощения) различают Э. н.: сопротивлением (при прямом протекании электрического тока по нагреваемому телу); индукционный (нагрев электропроводных тел путём индуцирования в них *вихревых токов* (см.)); электродуговой (за счёт теплоты, выделяемой в *электрической дуге* (см.)), электронно-лучевой и др. Э. н. может быть регулируемым и являться одним из основных факторов технологического процесса (электрометаллургия, электросварка и др.), но может быть и вредным явлением (напр., нагрев электродвигателей и трансформаторов, требующих охлаждения).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ — физ. величина, равная отношению потенциальной энергии $E_{\text{п}}$, которой обладает электрический заряд Q , помещённый в данную точку электрического поля, к величине этого заряда: $\phi = E_{\text{п}}/Q$. В СИ единицей электрического потенциала является *вольт* (см.).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — устройство для изменения вида или параметров (напряжения, частоты, фазы) электрического тока. Различают Э. п.: статические, электромашинные и комбинированные, которые используют в радио-, электро-, вычислительной технике, связи и др. Напр., ток преобразуют (переменный в постоянный, и наоборот) с помощью *выпрямителя* (см.), *инвертора* (см.) и некоторых электрических машин (одноякорный преобразователь, двигатель-генератор). Напряжение переменного тока изменяют главным образом посредством *трансформатора* (см.). Для преобразования частоты, фазы (числа фаз) служат электронные и электромашинные преобразователи тока.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД (электропривод) — часть нерегулируемого или управляемого дистанционно (часто — программно или с помощью ЭВМ)

электромеханического устройства, приводящего в движение машины или механизмы; обычно состоит из электрического двигателя, передаточного механизма к исполнительному устройству (машине, станку, насосу, вентилятору и т. п.), аппаратуры управления и контроля.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД В ГАЗЕ — см. *разряд электрический в газе* (3).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС — см. *колебательный контур*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СЧЁТЧИК — см. *счётчик электроэнергии* (4).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК — см. *ток переменный, ток постоянный, ток электрический*.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР — электрическая цепь, состоящая из конденсаторов и катушек индуктивности (или активных сопротивлений), соединённых определённым образом с целью выделения только полезных сигналов и подавления колебаний др. полосы частот («частота среза»), которые поступают на вход Э. ф. Действие Э. ф. основано на зависимости электрического сопротивления цепей из индуктивности и ёмкости от частоты входного тока (сигнала): у индуктивности оно растёт с увеличением частоты и равно нулю для постоянного тока; у ёмкости оно уменьшается при росте частоты и бесконечно велико (разрыв цепи) при постоянном токе. Простейшим фильтром является обычный колебательный контур, который может служить для выделения колебаний одной определённой частоты и используется, напр., как запирающий фильтр, уменьшающий действие помех. Различают Э. ф.: верхних частот, нижних частот, полосовые, сглаживающие и др. Э. ф. применяют в выпрямителях, радио- и электроустройствах, многоканальных линиях телефонной и телеграфной связи, вычислительной технике и многих др. областях.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — см. *напряжение электрическое* (2).

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — см. *поле электрическое* (14, а).

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ — см. *сопротивление электрическое* (6).

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ — процесс *торможения* (см.) поступательного или вращательного движения электрифицированных транспортных и грузоподъемных средств, машин, станков, приборов путём превращения кинетической энергии в электрическую или тепловую либо изменением направления вращающего момента электродвигателя. Э. т. в основном применяют при остановке электропривода (для сокращения времени выбега и обеспечения фиксированного положения при остановке), а также при спуске с уклонов транспортных средств с электроприводом. В последнем случае торможение основано на свойстве обратимости тяговых электродвигателей постоянного тока, т. е. возможности их работы в режиме генератора. Различают три основных вида Э. т.: 1) *динамическое*, при котором тормозное усилие создаётся в результате взаимодействия в электродвигателе основного магнитного потока с током замкнутого через резистор (пуско-тормозные резисторы) или замкнутого накоротко контура; применяют в электроприводах с двигателями постоянного тока, синхронными и асинхронными двигателями переменного тока; 2) *рекуперативное*, при котором электродвигатель работает в качестве генератора на контактную сеть, превращая кинетическую энергию в электрическую, возвращаемую в сеть; 3) *противовключение* (Э. т. противотоком) — реверсивное торможение, при котором реверсируются обмотки возбуждения (или переключаются фазы обмоток ротора) тяговых электродвигателей, в результате чего возникают вращающие моменты, направленные противоположно направлению вращения их роторов, и двигатель быстро останавливается.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО — совокупность явлений, в которых обнаруживаются

существование, движение и взаимодействие (посредством электромагнитного поля) электрических *зарядов* (см. (4)). Учение об электричестве — один из основных разделов физики.

ЭЛЕКТРО... — начальная составная часть сложных слов, указывающая на принадлежность к *электричеству* (см.), напр. *электротехника* (см.).

ЭЛЕКТРОАКУСТИКА — раздел технической (прикладной) *акустики* (см.), в котором изучают теорию, методы инженерного расчёта и конструирования электроакустических преобразователей — устройств, преобразующих электромагнитную энергию в энергию акустической *волны* (см. (2)) и обратно, (микрофоны, телефоны, громкоговорители, пьезоэлектрические, магнитострикционные и др. преобразователи).

ЭЛЕКТРОБУР — буровая машина (см. *бур*) с погружным электродвигателем, на валу которого закреплено бурильное долото. Предназначен для *бурения* (см.) глубоких скважин, в основном для добычи нефти и газа. В случае применения Э., устраняется вращение всей колонны труб при бурении, и вся мощность затрачивается на разрушение породы.

ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ — электротехнические приборы, в которых электрический ток обусловлен электронным потоком, двигающимся в высоком *вакууме* (см. (1)). К Э. п. относятся: электронные лампы (выпрямительные, генераторные, усилительные, смесительные, индикаторные и др.), электронные приборы (клизотрон, магнетрон, лампа бегущей волны и др.), электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы (кинескоп, иконоскоп, видикон, фотоэлектронный умножитель, электронно-оптический преобразователь, рентгеновская трубка и др.). Э. п. широко используют в радио- и телевизионной передающей и приёмной аппаратуре, измерительной и вычислительной технике, устройствах автоматики и телемеханики, связи и др.

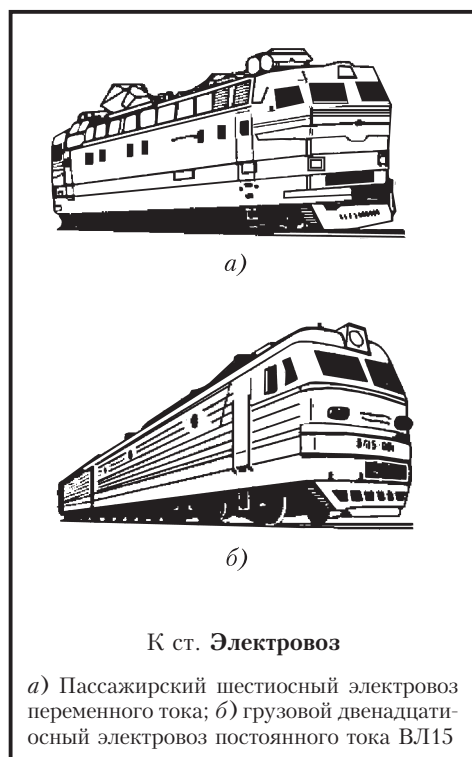
ЭЛЕКТРОВÓЗ — *локомотив* <см.> с электрическими тяговыми двигателями, получающими питание через токоприёмник от контактной сети. Различают Э. на постоянном и переменном токе. Существуют Э., работающие от сети и от аккумуляторов.

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР (электрический генератор) — см. *генератор электрический* (13), *электромашинный генератор*.

ЭЛЕКТРОГРА́ФИЯ — совокупность электрических и магнитных способов воспроизведения изображений на печатной форме и передачи их на бумагу или др. материал.

ЭЛЕКТРО́Д — (1) проводник электричества, служащий для подвода электрического тока; (2) Э. **сварочный** — стержень определённого диаметра и длины из электропроводного материала, включаемый в цепь сварочного тока для создания *электрической дуги* <см.> во время *дуговой сварки* <см.>, наплавки или резки. В зависимости от способа сварки применяют Э. неплавящиеся (вольфрамовые, графитовые или из др. тугоплавких материалов) и плавящиеся — из электродной проволоки специальной марки, металл которой расплавляется в процессе сварки и переносится в сварочную ванну. С целью защиты ванны расплавленного металла от поглощенных из воздуха кислорода и азота и улучшения качества сварного шва Э. покрывают обмазкой из легирующих, раскисляющих и стабилизирующих хим. веществ; (3) Э. **электровакуумного или полупроводникового прибора** — проводящий элемент определённой формы, которым заканчивается какой-либо участок электрической цепи. Напр., в электровакуумных и газоразрядных приборах Э. в виде пластинок, сеток, цилиндров и т. д. служат для создания внутри прибора электрических полей для улавливания движущихся электронов и ионов. В таких приборах различают Э.: управляющие, экранирующие, ускоряющие, фокусирующие, отклоняющие, поджига-

ющие, тормозящие и др., а также *анод* <см.> и *катод* <см.>. В полупроводниковых приборах Э. вызывают движение *зарядов* <см. (3), (4)> или управляют этим движением. В полупроводниках (транзисторах) различают Э. — *базу* <см.>, *коллектор* <см. (2), (3)> и *эмиттер* <см.>; (4) Э. **электропечи** — элемент конструкции *дуговых печей* <см.>, в котором электрический ток преобразуется в тепловую энергию, создавая высокую температуру в плавильном пространстве печи. В сталеплавильном производстве применяют угольные или графитовые Э., работающие на трёхфазном токе. В дуговых вакуумных печах с расходуемым Э. материалом для него служит металл (или сплав), подвергаемый переплаву. В электропечах для электронной, хим. и др. отраслей промышленности источником нагрева служит теплота, выделяемая различными видами электрических нагревателей: а) истоллическими



К ст. **Электровоз**

а) Пассажирский шестиосный электровоз переменного тока; б) грузовой двенадцатиосный электровоз постоянного тока ВЛ15

из нихрома (и сплавов на его основе), платины, молибдена, вольфрама и др.; б) керамическими из графита, карбида кремния, дисилицида молибдена и хромиталантана; (5) Э. **химического источника тока** — токопроводящая пластина (полюсы — анод и катод) *гальванического элемента* (см.) или *аккумулятора* (см.), погружённая в электропроводящую жидкость (электролит). Гальванический элемент используется только один раз (после окончания хим. реакции он становится негодным), аккумулятор же можно многократно восстанавливать, пропуская через него зарядный ток в направлении, обратном рабочему.

ЭЛЕКТРОДВІГАТЕЛЬ (электрический двигатель) — машина, преобразующая подводимую внешнюю электрическую энергию в механическую, обычно энергию вращения. Э. имеют в общих чертах то же устройство, что и генераторы (см. *электромашинный генератор*), но основаны на обратном принципе действия. Приложенное к обмотке *якоря* (см.) напряжение вызывает ток, который, в свою очередь, создаёт магнитное поле, взаимодействующее с магнитным полем возбуждения. При этом возникает сила, вращающая *ротор* (см. д)). Всякая *электрическая машина* (см.) является обратной, т. е. может работать как генератором, так и Э. По роду тока различают Э. постоянного тока (с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением, которые допускают экономичную и плавную регулировку скорости в широких пределах, плавный пуск, торможение и реверс) и Э. переменного тока, которые делятся на синхронные и асинхронные. Синхронные Э. работают с постоянным, строго определённым (синхронным) числом оборотов, зависящим от частоты питающего тока. Скорость асинхронного Э. не остаётся постоянной; его ротор вращается несколько медленнее *вращающегося магнитного поля* (см.) — такая разность скоростей называется *скольжением* (см. (2)). По

числу фаз Э. переменного тока делятся на однофазные и многофазные (чаще всего трёхфазные). Трёхфазные асинхронные Э., простые в производстве и надёжные в эксплуатации, являются наиболее распространёнными двигателями в промышленном электроприводе.

ЭЛЕКТРОДВІЖУЩАЯ СІЛА (ЭДС) — см. *сила электродвижущая*.

ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОР — средство для возбуждения *детонации* (см. (1)) заряда взрывчатого вещества с помощью подводимого электрического тока; состоит из электровоспламенителя и капсуля-детонатора, размещённых в одной небольшой гильзе. Мостик электровоспламенителя накаливается проходящим током и зажигает воспламенительный состав, передающий искру первичному инициирующему взрывчатому веществу в капсуле-детонаторе; применяется для проведения взрыва основного взрывчатого заряда на расстоянии и в нужный момент.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА — раздел физики, изучающий один из фундаментальных видов взаимодействия — *электромагнитное взаимодействие* (см.). В основе Э. лежат представления об атомно-электронной структуре вещества, выраженные в *электронной теории* (см.). Э. является теоретической основой электротехники, радиотехники и др. электротехнических дисциплин. Она подразделяется на классическую Э., опирающуюся на уравнения Максвелла и описывающую электромагнитные явления в больших пространственно-временных масштабах, квантовую Э., описывающую электромагнитные явления в микромире (квантование электромагнитного поля, и Э. движущихся сред, опирающуюся на *теорию относительности* (см. (14)).

ЭЛЕКТРО́ДНЫЙ ПОТЕНЦИА́Л — разность электрических потенциалов (напряжений) между электродом и находящимся с ним в контакте электролитом.

Появление Э. п. вызвано образованием у поверхности электрода двойного электрического слоя. На практике используют значения так называемого относительно Э. п., равного разности Э. п. данного электрода и стандартного электрода сравнения. В качестве последнего применяют водородный электрод, потенциал которого принимается за ноль. Э. п. может служить мерой способности металлов отдавать свои электроны и связанной с этим мерой хим. активности металлов при реакциях в растворах. Расположив металлы по убывающему значению Э. п., получают *ряд напряжений металлов* (см.).

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ — ручные механизированные *инструменты* (см.), в которых в качестве *привода* (см.) применяют электродвигатель, смонтированный в одном корпусе с рабочим инструментом (электродрель, ленточная или дисковая пила и др.).

ЭЛЕКТРОКАР — самоходная безрельсовая колёсная тележка, приводимая в движение электродвигателем, получающим питание от аккумуляторов, установленных на самой тележке; иногда снабжается подъёмной платформой и др. оборудованием; применяется для перевозки небольших грузов (до 5 т) на небольшие расстояния со скоростью до 20 км/ч, напр. по территории завода, склада, вокзала, порта и т. п.

ЭЛЕКТРОЛИЗ — окислительно-восстановительная реакция, происходящая в растворах или расплавах *электролитов* (см.) при прохождении постоянного тока, которая связана с разложением электролита и переносом вещества. При этом на катоде в результате присоединения электронов к ионам или молекулам образуются продукты восстановления, а на аноде в результате потери электронов — продукты окисления. Э. количественно характеризуется двумя *законами Фарадея* (см.). В хим. промышленности его применяют для получения многих металлов, а также различных веществ (щёлочи, хлора, водорода, кислорода,

некоторых органических веществ). Э. служит методом количественного анализа (электроанализ), используется в *гальванотехнике* (см.) для нанесения различных покрытий, для зарядки аккумуляторов и др.

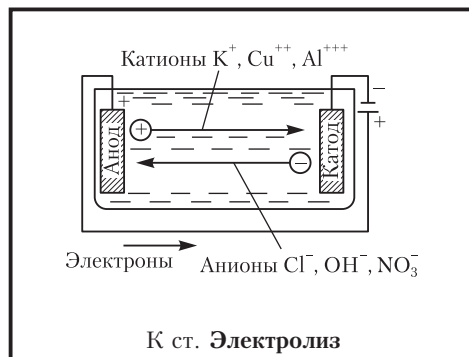
ЭЛЕКТРОЛИТ — вещество, водный раствор или расплав которого проводит электрический ток *ионами* (см.), образующимися в результате электролитической *диссоциации* (см.). Этим Э., называемые также *проводниками* (см.) второго рода, отличаются от металлов (проводников первого рода), в которых перенос электричества осуществляется электронами. Под действием постоянного электрического тока Э. разлагается, и этот процесс сопровождается *электролизом* (см.). К Э. относятся некоторые жидкости, главным образом растворы солей, кислот и щелочей в воде и др. растворителях с полярными молекулами, некоторые твёрдые и расплавленные соли и др. вещества. Различают Э. сильные (степень диссоциации приближается к 1) и слабые (степень диссоциации близка к нулю).

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ — см. *диссоциация*.

ЭЛЕКТРОМАГНИТ — см. *магнит* (5).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ — см. *индукция электромагнитная* (5).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ — один из четырёх видов



фундаментального взаимодействия (наряду с гравитационным, слабым и сильным) частиц микромира, обусловленный наличием у них электрических зарядов или магнитных моментов и осуществляемый посредством соответствующего физ. поля (см. (13), (15)). По «силе» Э. в. занимает промежуточное положение между сильным и слабым взаимодействиями и является дальнедействующим. Оно играет фундаментальную роль в явлениях макромира: строение вещества, его агрегатное состояние, электрические, оптические и механические свойства определяются электромагнитными силами, действующими между атомными ядрами и электронами (электронными облаками) атомов и молекул этого вещества. См. *гравитационное взаимодействие, сильное взаимодействие, слабое взаимодействие*.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — см. *излучение* (2).

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ — см. *поле* (13, 15).

ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ ГЕНЕРАТОР — *электрическая машина* (см. (4)), в которой механическая энергия вращения преобразуется в электрическую энергию постоянного или переменного тока. В основе работы лежит принцип наведения электрического тока в проводнике, движущемся в магнитном поле, которое создаётся электромагнитами, питаемыми постоянным током (током возбуждения) или, реже, постоянными магнитами. Э. г. состоит из неподвижной части (станины или *статора* (см. (1))), внутри которой посторонним двигателем (напр., турбиной) вращается подвижная часть электрической машины — *ротор* (см.) или *якорь* (см.). Для съёма тока, наводимого в обмотке, предусмотрен токосъёмник. Э. г. различают по роду вырабатываемого тока (постоянного или переменного), взаимодействию магнитных полей ротора и статора (синхронный, асинхронный), мощности, виду возбуждения и др.; применяют их как основной источник электроэнергии на тепловых, гидравлических,

атомных, газотурбинных и др. электростанциях.

ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — см. *электрический преобразователь*.

ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ (ЭМУ) — система электрических машин, расположенных на одном валу (обычно генератор постоянного тока и первичный двигатель), используемая в качестве усилителя мощности (до 10000), при автоматическом регулировании процессов, а также в следящих системах с силовым электроприводом (на прокатных станах, доменных и шахтных подъёмниках, в системах управления пушками на боевых самолётах и кораблях). ЭМУ обычно имеет несколько обмоток возбуждения (управления), которые используют в зависимости от схемы регулирования. Небольшое изменение мощности (доли Вт) в цепи возбуждения на входе ЭМУ вызывает значительное её усиление (до нескольких кВт) на выходе, в цепи нагрузки.

ЭЛЕКТРОМЕГАФОН — портативное устройство для усиления звука человеческого голоса, содержащее микрофон, усилитель звуковой частоты, рупорный громкоговоритель и источник электропитания.

ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЯ — область *металлургии* (см.), охватывающая процессы извлечения металлов из руд и концентратов, плавки и рафинирования металлов и сплавов, а также их нагрева и придания им соответствующей структуры с помощью электрического тока. Электрометаллургические процессы можно разделить на две основные группы: 1) *электротермические*, когда плавильные процессы проходят с использованием тепловой энергии, преобразованной из электрической; 2) *электрохимические*, проходящие с использованием *электролиза* (см.) при нормальных температурах (электролиз водных растворов) или при высоких (электролиз расплавленного электроли-

та). С помощью Э. получают металлы и сплавы высокой чистоты с минимальным количеством нежелательных примесей. В чёрной металлургии применяют преимущественно электротермические методы, а в цветной — электротермические и электрохимические.

ЭЛЕКТРОМЕТРИЯ — (1) совокупность методов электрических измерений (см.); (2) один из методов геофиз. разведки скважин, основанный на использовании различия электропроводностей полезных ископаемых и горных пород.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ — то же, что *электрический автомобиль* (см.).

ЭЛЕКТРОМОТОР — то же, что *электродвигатель* (см.).

ЭЛЕКТРОН — стабильная элементарная частица, принадлежащая к классу *лептонов* (см.), носитель отрицательного элементарного электрического заряда ($-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл) с массой покоя, равной $9,11 \cdot 10^{-31}$ кг; *фермион* (см.) со спином, равным $1/2$, поэтому по принципу Паули в атомных оболочках не могут находиться два электрона в одинаковых квантовых состояниях. Символическое обозначение электрона e^- ; его античастицы — *позитрона* (см.) e^+ . Электрон является одной из составных частей атомов вещества. Каждый электрон в атоме однозначно характеризуется своим набором четырёх квантовых чисел (см. 5), получаемых при решении уравнения Шрёдингера (или теории струн): главного, орбитального, магнитного и спинowego. Число электронов в нейтральном атоме определяется зарядом его ядра. В невозбуждённом состоянии все электроны обладают наименьшей энергией. Движущиеся вокруг ядер атомов электроны образуют электронные оболочки (атомную или молекулярную орбиталь либо электронное облако), которые соответствуют максимальной вероятности нахождения в этом объёме электрона как частицы и одновременно как волны. Электроны входят в состав всех атомов и молекул, а строение электронных оболочек, опре-

деляет физ., электрические, оптические, хим. и др. свойства вещества. Подобно свету электроны могут испытывать интерференцию и дифракцию, участвуют в гравитационном, электромагнитном и слабом взаимодействиях. Они могут рождаться при радиоактивном распаде ядер, электронной эмиссии и др. физ. процессах. Различают электроны: а) вторичные, выбиваемые первичными электронами с поверхности материала в процессе вторичной электронной эмиссии; б) «горячие», энергия которых значительно больше средней энергии равновесных носителей заряда; в) проводимости, способные относительно легко перемещаться в объёме металла или полупроводника, выходить на их поверхность и удаляться с неё в окружающее пространство, если они обладают достаточно высокой энергией; г) свободные — электроны (электрон) внешней оболочки атома, потерявшие жёсткую связь и способные свободно перемещаться по кристаллической решётке.

ЭЛЕКТРОНВОЛЬТ — внесистемная единица энергии, допускаемая к применению в физике наравне с единицами СИ; обозначается эВ. Электронвольт равен энергии, которую приобретает заряженная частица, несущая один элементарный заряд (заряд электрона), при перемещении в электрическом поле между двумя точками с разностью потенциалов в 1 В; используют эту единицу в атомной и ядерной физике, а также космологии и космомикрофизике для выражения энергии микрочастиц, имеющих электрический заряд (электронов и др.); $1 \text{ эВ} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ (см. *Джоуль*).

ЭЛЕКТРОНИКА — область науки и техники, изучающая электронные и ионные процессы в вакууме, твёрдых телах, жидкостях, газах, плазме и их поверхностных слоях. Различают физ. и техническую Э. В физической Э. разрабатывают теорию взаимодействия электронов и ионов с электромагнитны-

ми полями различных частотных диапазонов, экспериментально изучают физ. явления и принципы создания различных электронных приборов и устройств, используемых для передачи, обработки, хранения, воспроизведения и использования информации, а также в автоматике, телемеханике, связи, энергетике и др. Развитие физ. Э. привело к появлению вакуумных, ионных, полупроводниковых, квантовых и др. электронных приборов и устройств, к расширению областей применения Э. Техническая Э. изучает теорию и практику производства и применения *электронных приборов* (см.). Развитие Э. происходит в трёх направлениях: информационная, энергетическая и технологическая. С появлением квантовой Э. возникло новое направление — оптоэлектроника, занимающаяся вопросами использования оптической (фотонной) связи для передачи информации с помощью светового луча; эта связь обеспечивает быстрое действие передачи информации и минимальный уровень её искажения. Основу современной Э. составляют полупроводниковая, квантовая Э. и микроэлектроника. Электронные приборы широко применяют в различных областях науки (физике, химии, астрономии, биологии, медицине, математике, геофизике и др.) и техники (радио- и телетехнике, электронной вычислительной технике, связи, автоматике и пр.). С помощью Э. решают сложные научно-технические и производственные задачи.

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — (см.) (ЭВМ), основными функциональными техническими устройствами которой являются электронные приборы (см. *электроника*); синоним — *компьютер* (см.).

ЭЛЕКТРОННАЯ ЛАМПА — *электровакuumный прибор* (см.), в котором между анодом и катодом создаётся поток *электронов* (см.), управляемый с помощью специальных *электродов* (см. (1), (3)); используется для выпрямления переменного тока, а также для

усиления и генерирования электрических колебаний.

ЭЛЕКТРОННАЯ ЛИНЗА — электронно-оптическое устройство, служащее для создания электрических и магнитных полей, обладающих определённой симметрией, и используемое для *фокусировки* (см. (3), (4)) пучков заряженных частиц. (См. *электронная оптика* (5).)

ЭЛЕКТРОННАЯ ОБОЛÓЧКА АТОМА — совокупность *электронов* (см.) в атоме, состояние которых характеризуется определёнными квантовыми *числами* (см. (5)). (См. *строение атома*).

ЭЛЕКТРОННАЯ ОПТИКА — раздел физики, изучающий условия и закономерности формирования, распространения и фокусировки электронных или ионных пучков с помощью электрических или магнитных полей. Э. о. служит теоретической основой для расчёта и конструирования электронно-оптических приборов: электронных микроскопов, передающих и приёмных телевизионных трубок, осциллографов и т. д.

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА — совокупность средств пересылки и хранения сообщений между пользователями сети электронных вычислительных машин и *терминалов* (см.).

ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ — проводимость *n*-типа, электропроводность *полупроводника* (см.), в котором основными *носителями* (см.) тока являются электроны проводимости. Э. п. осуществляется в полупроводнике, когда концентрация *доноров* (см.) превышает концентрацию *акцепторов* (см.). (См. *электрическая проводимость* (10).)

ЭЛЕКТРОННАЯ ПУШКА (прожектор) — устройство в электронно-оптической системе, предназначенное для формирования электронного пучка (или электронного луча) и управления его током. Э. п. состоит из анода и подогревного катода, ускоряющих и фокусирующих вылетающие с катода электроны, а также специальных электростатических и маг-

нитных устройств (линз). Благодаря им создаётся тонкий электронный луч, интенсивностью которого управляет специальный электрод. Все процессы происходят при условии глубокого вакуума.

ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕОРИЯ — классическая теория электромагнитных явлений, а также электрических, магнитных и оптических свойств вещества. Основана на представлениях о том, что все вещества состоят из дискретных отрицательных и положительных зарядов, связанных силами электромагнитного взаимодействия. Согласно этой теории создано упрощённое представление об электронах проводимости в металлах как об электронном газе, что позволяет теоретически получить основной закон, связывающий силу тока в проводнике с напряжением между его концами, т. е. *закон Ома* (см.).

ЭЛЕКТРОННАЯ ЭМИССИЯ — явление испускания свободных *электронов* (см.) поверхностями твёрдых тел и жидкостей под действием на эти поверхности различных факторов: сильного электрического поля (автоэлектронная эмиссия), нагрева (термоэлектронная эмиссия), облучения электромагнитными волнами (фотоэффект), бомбардировки пучком электронов или ионов (вторичная электронная эмиссия).

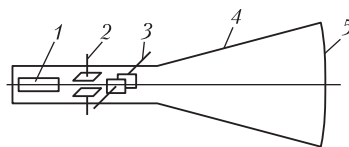
ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНЫЙ ПЕРЕХОД — то же, что *p-n-переход* (см.).

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ПЛАВКА — процесс *плавки* (см.) металлов и др. тугоплавких материалов — монокристаллов и керамики в высоковакуумной электронно-лучевой печи, в которой нагрев основан на превращении кинетической энергии ускоренных в электростатическом поле электронов в тепловую энергию при их ударе о поверхность расплавляемого материала. В качестве генератора электронов используют различные по конструкции и мощности *электронные пушки* (см.). Э.-л. п. позволяет получать металлы либо в виде порошков, либо в виде слитков любой формы массой до 20 т.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ СВАРКА — способ создания неразъёмного соединения разнородных материалов или любых тугоплавких металлов, керамики, технических и ювелирных монокристаллов и др. с помощью луча электронной пушки, расплавляющего материалы в очень тонком слое свариваемых поверхностей. При этом достигается ювелирная точность сварки, а расход электроэнергии в 20 раз меньше, чем при дуговой сварке; способ применяют для сварки корпусов ракет, деталей подводных лодок, в микроэлектронике и т. п. Процесс происходит в вакууме в специальных сварочных камерах диаметром более 10 м.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — экологически чистые процессы получения или обработки различных материалов с помощью электронного луча, создаваемого электронной пушкой. Воздействуя электронными пучками (лучами) на вещество, осуществляют *электронно-лучевую плавку* (см.), *электронно-лучевую сварку* (см.), упрочнение материалов, получение микроотверстий, полимеризацию, стерилизацию различных продуктов и др.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ ТРУБКА (ЭЛТ) — устаревшее название электронно-лучевого прибора, в котором управляемый электронный луч (пучок электронов) используется для получения изображения на люминесцирующем



Электронно-лучевая трубка

1 — электронный прожектор; 2 — пластины вертикального отклонения; 3 — пластины горизонтального отклонения; 4 — слой аквадага; 5 — экран

экране, для световой индикации, коммутации (переключения) и др. целей; представляет собой стеклянный баллон с высоким вакуумом. Электронный луч создаётся и фокусируется на экране электронной пушкой, а отклоняется в вертикальном и горизонтальном направлениях либо с помощью системы отклоняющих пластин (электростатическое управление), либо с помощью системы катушек с током (магнитное управление); первое чаще всего применяется в *осциллографах* (см.), второе — в телевизорах (см. *кинескоп*), *дисплеях* (см.) и др. электронно-оптических приборах.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ЗАХВАТ (*К-захват*) — один из видов *бета-распада* (см.), обусловленный *слабым взаимодействием* (см.); представляет процесс, при котором ядро атома спонтанно захватывает один из своих собственных электронов с одной из внутренних электронных оболочек атома (обозначаемых *K*, *L* и т. д.). Образовавшуюся вакансию в электронной оболочке атома заполняют электроны др. оболочек, в результате чего испускаются один или несколько квантов рентгеновского излучения, электронное *нейтрино* (см.) и *фундаментальные частицы* (см.). Втянутый же в ядро электрон немедленно исчезает, соединяясь с одним из *протонов* (см.), который превращается в *нейтрон* (см.). При этом ядро становится ядром атома др. хим. элемента, имеющего порядковый номер в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* (см.) на единицу меньше (исчез один положительный электрический заряд его ядра),

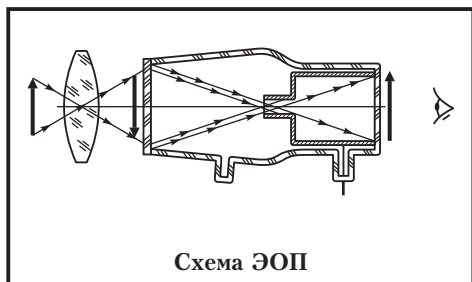
но с прежним массовым числом, т. е. протон просто превратился в нейтрон.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ МИКРОСКОП — см. *микроскоп электронный* (2).

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ПРОЖЕКТОР — то же, что *электронная пушка*.

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ УМНОЖИТЕЛЬ — электровакуумный прибор, в котором поток первичных электронов усиливается посредством вторичной *электронной эмиссии* (см. 10). Электронный умножитель с фотокатодом называется *фотоэлектронным умножителем* (см.). Применяется для увеличения силы электрического тока в измерительной технике, автоматике, телевидении, звуковом кино, ядерной физике, космических исследованиях и др.

ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (ЭОП) — фотоэлектронный вакуумный прибор, предназначенный для преобразования невидимого излучения (инфракрасного, ультрафиолетового, рентгеновского) в видимое и одновременно усиливающий его яркость. Простейший ЭОП состоит (см. рис.) из стеклянного цилиндра, на внутренней стороне одного дна которого нанесён полупрозрачный фотокатод, а напротив него, на др. стороне, расположен люминесцентный экран. С помощью специальных линз изображение объекта наблюдения (напр., в инфракрасных лучах) проецируется на фотокатод, вызывая с его поверхности фотоэлектронную эмиссию, причём с тех участков, где яркость лучей больше, соответственно больше испускается электронов. Между экраном и фотокатодом приложено высокое напряжение, которое ускоряет электроны, а они, в свою очередь, бомбардируют экран и вызывают его свечение. Интенсивность свечения отдельных точек экрана зависит от плотности потока электронов, вследствие чего на экране возникает видимое изображение. ЭОП (см. рис.) применяют в инфракрасной технике, спектроскопии, медицине, ядерной физике, астрономии, телевидении и др.



ЭЛЕКТРО́ННЫЕ ПРИБО́РЫ — электровакуумные и полупроводниковые приборы, предназначенные для генерирования, усиления, преобразования, модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний. Их принцип действия основан на преобразовании кинетической и потенциальной энергий электронного потока в электромагнитные колебания. Приборы находят широкое применение в радиотехнике, связи, автоматике, телемеханике, вычислительной технике, физике, медицине и др. областях науки и техники.

ЭЛЕКТРО́ННЫЙ ГАЗ — совокупность *электронов* (см.) проводимости в кристалле или плазме, т. е. электронов, способных участвовать в образовании электрического *тока* (см.).

ЭЛЕКТРОНОЃРАФИЯ — метод исследования строения вещества (молекул, кристаллов, поверхностей различных тел и др.), основанный на *дифракции* (см.) электронов. Исследование проводится с помощью специального прибора — электронографа.

ЭЛЕКТРОО́ПТИКА — раздел физики, изучающий влияние электрического поля на оптические свойства вещества.

ЭЛЕКТРООТРИЦА́ТЕЛЬНОСТЬ — способность атома в молекуле притягивать (смещать) к себе электроны (связующее электронное облако), участвующие в образовании хим. связи, вызывая тем самым поляризацию ковалентной связи; обозначается буквой χ (хи). В целом такая молекула не имеет заряда, т. е. электронейтральна, но за счёт смещения связующего облака она становится полярной — образуется электрический *диполь* (см. (1)). Существуют различные способы вычисления относительной электроотрицательности и несколько вариантов шкалы. Общепринятая шкала охватывает значения от 0,86 для цезия до 4,10 для фтора, водород занимает промежуточное положение. Фтор — наиболее электроотрицательный элемент, цезий — наиболее положительный. Значение относительной Э. элементов опре-

деляет многие свойства образованных ими веществ (полярность ковалентной связи, знак степени окисления, способность к хим. взаимодействию и др.).

ЭЛЕКТРОПРОВО́ДНОСТЬ — см. *электрическая проводимость*.

ЭЛЕКТРОПРОЙГРЫВАТЕЛЬ — бытовой аппарат для проигрывания грампластинок с различной частотой вращения ($78, 45, 33\frac{1}{2}, 16\frac{2}{3}$ об/мин). При воспроизведении звукозаписи электродвигатель Э. подключают к источнику электропитания, а звукоусилитель (адаптер) присоединяют к радиоприёмнику, телевизору или др. устройству, имеющему усилитель электрических колебаний звуковой частоты и громкоговоритель. Для преобразования сигналов компакт-диска в электрические сигналы звуковой частоты вместо иглы используется лазерный луч.

ЭЛЕКТРОСВА́РКА — см. *дуговая сварка, контактная электросварка, сварка*.

ЭЛЕКТРОСВЯ́ЗЬ — см. *связь информационная* (1).

ЭЛЕКТРОСЫ́НТЕЗ — способы получения различных хим. соединений, основанные на *электролизе* (см.).

ЭЛЕКТРОСКО́П — демонстрационный прибор для обнаружения и приблизительной оценки величины электрического заряда; обычно состоит из прозрачной стеклянной ёмкости, через изолирующую пробку которой входит металлический стержень со свободно подвешенными к нему двумя лёгкими металлическими (или бумажными) листочками. Если к стержню прикоснуться наэлектризованным телом, то листочки, заряжаясь одноимённо, взаимно отталкиваются, расходясь на некоторый угол. По углу расхождения листочков можно оценить величину заряда.

ЭЛЕКТРОСЛА́БОЕ ВЗАИМОДЕ́ЙСТВИЕ — взаимодействие, в котором участвуют *кварки* (см.) и *лептоны* (см.),

излучая и поглощая фотоны или тяжёлые промежуточные векторные *бозоны* $\langle \text{см.} \rangle$ W^+ , W^- и Z^0 ; описывают калибровочной теорией со спонтанно нарушенной симметрией. Теория даёт объединённое описание *электромагнитного* $\langle \text{см.} \rangle$ и *слабого взаимодействий* $\langle \text{см.} \rangle$ (*см. теория-6*).

ЭЛЕКТРОСТАЛЬ — качественная *сталь* $\langle \text{см.} \rangle$, выплавленная в электрических печах.

ЭЛЕКТРОСТА́НЦИЯ (электрическая *станция* $\langle \text{см.} \rangle$ (14)) — предприятие с комплексом оборудования, вырабатывающего электрическую, а в отдельных случаях — и тепловую (ТЭС) энергию. В зависимости от источника первичной энергии, применяемой для вращения роторов *генераторов* $\langle \text{см.} \rangle$ (13), различают Э.: тепловые (паротурбинные, газотурбинные и др.), атомные (АЭС), гидроэлектростанции (ГЭС), солнечные, геотермальные, ветровые и др. Все они имеют различные мощности и могут быть объединены в *электрическую сеть* $\langle \text{см.} \rangle$. Кроме стационарных Э., для снабжения электроэнергией различных потребителей существуют передвижные автономные Э. малой мощности. Их используют в местах, где нет централизованного электроснабжения, или в качестве резервного (аварийного) источника тока. В качестве первичного двигателя на передвижных Э. применяют карбюраторные, быстроходные дизельные или газотурбинные двигатели, а источниками электрической энергии являются синхронные генераторы переменного тока или генераторы постоянного тока. Такие станции монтируют на различных транспортных средствах (автомобилях, прицепах, железнодорожных платформах и др.). Такие станции подразделяются на силовые (для энергоснабжения комплексов вооружения, радиолокационных станций, узлов связи и др.), осветительные (для освещения пунктов управления, больниц и медицинских учреждений и др.), зарядные (для зарядки аккумуляторных батарей) и специальные.

ЭЛЕКТРОСТА́ТИКА — раздел физики, в котором изучаются законы взаимодействия неподвижных электрических *зарядов* $\langle \text{см.} \rangle$ (4)). Электрическое поле покоящихся зарядов называется *электростатическим полем* $\langle \text{см.} \rangle$ (16)), а силы взаимодействия этих зарядов — *электростатическими силами*, которые определяются по *закону Кулона* $\langle \text{см.} \rangle$.

ЭЛЕКТРОСТРЁЖКА — деформация *диэлектрика* $\langle \text{см.} \rangle$ под действием внешнего электрического поля, пропорциональная квадрату *напряжённости* $\langle \text{см.} \rangle$ поля и не зависящая от его направления. Э. следует отличать от линейного обратного пьезоэффекта (*см. пьезоэлектричество*). Явление может быть использовано для преобразования электрических колебаний в звуковые.

ЭЛЕКТРОТЕРМ́ИЯ — (1) прикладная наука, изучающая процессы преобразования электрической энергии в тепловую; (2) отрасль электротехники, решающая задачи проектирования, изготовления и эксплуатации электротермических установок; (3) отрасль энергетики, занимающаяся вопросами, связанными с потреблением электрической энергии для нагрева, плавки или отопления; (4) совокупность электротехнологических процессов, основанных на использовании теплового воздействия электрической энергии, в различных отраслях техники.

ЭЛЕКТРОТЁХНИКА — область науки и техники, занимающаяся изучением и практическим применением законов электромагнетизма, электрических и магнитных явлений и процессов с целью получения, преобразования, передачи и использования электрической энергии во многих сферах деятельности человека. Прикладное значение Э. определяется возможностью концентрированного получения значительного количества электроэнергии, простотой её передачи к месту потребления, удобствами дробления мощностей, лёгкостью преобразования в др. виды энергии (механическую, тепловую, световую, хим. и др.),

способностью практически мгновенной передачи сигналов на очень большие расстояния как по проводам, так и посредством электромагнитных волн, удобствами автоматизации, простотой эксплуатации электрических машин, аппаратов, приборов и т. п. Э. является научной основой многих отраслей промышленности, транспорта, электро-, радио- и др. средств связи, вычислительной техники, медицины, различных технологических и хим. процессов и др.

ЭЛЕКТРОФОН (радиограммофон) — бытовой радиоэлектронный аппарат, конструктивно объединяющий *электропроигрыватель* (см.), усилитель сигналов звуковой частоты и акустическую (монофоническую или стереофоническую) систему; служит для воспроизведения звука с грампластинок, вращающихся с частотой 78, 45, $33\frac{1}{3}$, $16\frac{2}{3}$ об/мин.

ЭЛЕКТРОФОРЁЗ — (1) передвижение заряженных частиц (коллоидных), находящихся во взвешенном состоянии в жидкой или газообразной среде, под действием внешнего электрического поля. Э. применяют для выделения каучука из латекса, улавливания частиц дыма и пыли, обезвоживания красок, очистки глины для хим. промышленности, изучения состава растворов и т. д.; (2) метод хим. анализа, основанный на различной подвижности тонкодисперсного вещества в электрическом поле постоянного тока.

ЭЛЕКТРОФОТОГРАФИЯ — фотографический процесс, основанный на преобразовании видимого изображения в распределение (рельеф) электростатического потенциала (скрытого электрического изображения) на фотопроводящем слое диэлектрика или высокоомного полупроводника (в основном из селена или оксида цинка) с последующим обратным преобразованием — визуализацией рельефа. В зависимости от вида фотопроводящего слоя различают Э. на фотоэлектретах (см. *электрет*) и ксерографию (см. *ксерокс*). Ксерографические слои сами по себе не обладают

светочувствительностью, а приобретают её лишь после электризации. Падающие на светочувствительный слой световые лучи снимают (пропорционально своей интенсивности) электрические заряды с предварительно заряженного полупроводника. Визуализация осуществляется окрашенными частицами сухого порошка (либо суспензией), с помощью оптических, электростатических или электронных микросондов, преобразованием потенциального рельефа в видимое изображение на бумаге, плёнке и т. п. и его закреплением.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД АКТИВНОСТИ (напряжения) **МЕТАЛЛОВ** — см. *ряд напряжений металлов*.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ — коэффициент пропорциональности в первом *законе Фарадея* (см.), равный отношению количества вещества M , выделяющегося на электроде при электролизе, к электрическому заряду Q , который прошёл через электролит: $k = M/Q$. Согласно второму *закону Фарадея* (см.) Э. э. вещества пропорционален его *эквиваленту химическому* (см. (1)).

ЭЛЕКТРОХИМИЯ — раздел *физической химии* (см.), изучающий физ. системы, содержащие ионные растворы, расплавы или вещества в твёрдом состоянии (т. е. объёмные и поверхностные свойства систем, содержащих подвижные ионы), а также процессы, возникающие на границе раздела двух фаз с участием ионов и электронов и процессы протекания тока в *электролитах* (см.). Э. разрабатывает научные основы электролиза, электросинтеза, гальванотехники, защиты металлов от коррозии, создания хим. источников тока и др.

ЭЛЕКТРОХОД — общее название судов гражданского флота, движители которого приводятся в действие электродвигателями, получающими питание от электрических генераторов, приводимых в движение двигателями внутреннего сгорания, газовыми или паровыми тур-

бинами. В зависимости от первоисточника энергии подразделяются на дизель-электроходы и турбоэлектроходы.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА — отрасль *электротехники* (см.), занимающаяся проблемами получения больших количеств электрической энергии, передачи этой энергии на дальние расстояния и распределения её между потребителями; ведущая область энергетики.

ЭЛЕМЕНТА́РНАЯ МАТЕМА́ТИКА — понятие, охватывающее совокупность разделов и задач математики, излагаемых в объёме средней школы и включающее такие предметы, как арифметика, элементарная теория чисел, элементарная алгебра, элементарная геометрия и тригонометрия.

ЭЛЕМЕНТА́РНЫЕ ФУ́НКЦИИ — класс *функций* (см.), включающий в себя многочлены, рациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические и обратные тригонометрические функции, а также функции, которые получают из перечисленных с помощью четырёх арифметических действий.

ЭЛЕМЕНТА́РНЫЕ ЧАСТИ́ЦЫ — собирательный термин, относящийся к частицам микромира, требующий ограниченного и осторожного применения. В настоящее время установлено, что многие частицы, считавшиеся элементарными, таковыми не являются, поскольку имеют внутреннее строение. Раньше все частицы микромира рассматривались как первичные, т.е. не имеющие внутренней структуры и далее неразложимые. В XIX в. такими элементарными частицами считали *атомы* (см.). С открытием *электрона* (см.) в 1897 г., *протона* (см.) в 1919 г. и *нейтрона* (см.) в 1932 г. стало ясно, что атом имеет сложную структуру и не является элементарной частицей. (См. *строение атома*.) В период с 1973 по 1995 г. было экспериментально открыто шесть *кварков* (см.), из которых состоят частицы, имеющие внутреннее строение и называемые *адронами* (см.);

к ним относятся *мезоны* (см.) и *барионы* (см.). Считается, что внутреннего строения не имеют *кварки* (см.), *лептоны* (см.) и *бозоны* (см.) — их всех объединяет название «*фундаментальные частицы*» (см.). Каждой микрочастице (за исключением «истинно нейтральных» фотона и некоторых мезонов) соответствует своя *античастица* (см.). Взаимодействие пары частица — античастица приводит к *аннигиляции* (см.). В настоящее время известно более 400 микрочастиц, большинство из которых нестабильно (живут доли секунды) и распадается за счёт одного из взаимодействий: *сильного*, *слабого* и *электромагнитного взаимодействия* (см.). В 2003 г. была обнаружена составная частица пентакварк, состоящий из кварков u и d \bar{d} \bar{s} , он распадается за 10^{-20} с на мезон и нейтрон, что не противоречит Стандартной модели (см. *теория-6*). Изучением частиц микромира занимаются квантовая теория поля, квантовая электродинамика, физика высоких энергий, квантовая хромодинамика и космофизика (см. *теория-6*).

ЭЛЕМЕНТА́РНЫЙ ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКИЙ ЗАРЯ́Д (e) — одна из основных фундаментальных физ. постоянных, представляющая единичный по модулю электрический *заряд* (см. (4)), которым может обладать тело или *элементарная частица* (см.) в свободном состоянии. Элементарный электрический заряд равен заряду *протона* (см.) или модулю заряда *электрона* (см.): $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл (см. *Кулон*). Электрический заряд любой микрочастицы может быть равен (кратен) единичному электрическому заряду, составлять от него $\pm 1/3$ или $\pm 2/3$ или может быть равен нулю. Почти все заряженные частицы имеют положительный или отрицательный заряд. Экспериментально установлено, что антикварки и *кварки* (см.) обладают дробными электрическими зарядами ($\pm 1/3$ или $\pm 2/3$) по отношению к единичному электрическому заряду.

ЭЛЕМЕНТЫ — (1) *гальванические* — см. *гальванический*; (2) *навесные* — ра-

диодетали, устанавливаемые на печатной плате и имеющие электрический контакт с печатным *монтажом* (см.); **(3) Э. конструктивные** — отдельно изготовленные детали *конструкции* (см.) или прибора, не способные самостоятельно выполнять какую-либо его функцию; **(4) Э. логические** — см. *логический элемент*; **(5) Э. орбиты** — величины, определяющие форму и размеры *орбиты* (см.) небесного тела (планеты, искусственного спутника, космического летательного аппарата и др.), её положение в пространстве, а также местонахождение на ней самого небесного тела в некоторый момент времени. Э. орбиты описывают закон движения небесного тела (см. *небесная механика* (см. (2))); **(6) Э. химические** — см. *химический элемент*; **(7) ЭВМ** — простейшие электрические и электронные схемы, выполняющие элементарные функции (запоминания, преобразования, пересылки двоичных битов информации и др.), из которых строятся электронно-вычислительные машины и приборы.

ЭЛЕРОНЫ — подвижные задние части *крыла* (см.), одновременно отклоняемые в противоположные стороны (вверх и вниз) и предназначенные для управления *креном* (см.) самолёта. На больших самолётах пилот управляет Э. с помощью штурвала, а на лёгких — ручкой управления. Если он отклоняет штурвал (ручку) вправо, то правый Э. отклоняется вверх, а левый — вниз, и самолёт кренится вправо, и наоборот.

ЭЛИОНИКА — раздел микроэлектроники, изучающий явления, связанные с взаимодействием ускоренных и сфокусированных электронных и ионных пучков с веществом и использованием этого взаимодействия в технологии электронных схем и приборов. Э. позволяет создавать многоблочные функциональные узлы, состоящие из сотен тысяч идентичных логических элементов, размеры которых составляют доли микрометра (см. *интегральная микросхема*).

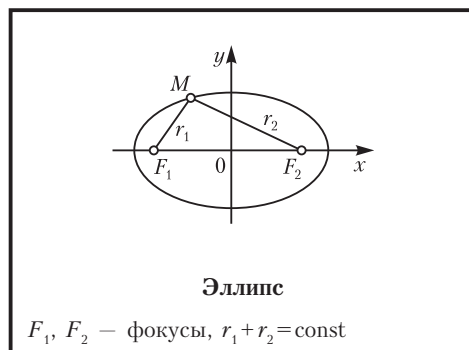
ЭЛЛИНГ — крытое инженерное сооружение для строительства кораблей

и судов (часть судостроительной верфи), осмотра и ремонта судов (судоремонтный Э.), хранения, ремонта и постройки яхт (спортивный Э.), постройки, стоянки, хранения и ремонта дирижаблей и др. воздухоплавательных аппаратов (воздухоплавательный Э.).

ЭЛЛИПС — плоская кривая 2-го порядка, получающаяся при пересечении кругового *конуса* (см.) плоскостью, не проходящей через его вершину и пересекающей все его образующие; при этом сумма расстояний ($r_1 + r_2$) всех точек кривой линии до двух определённых точек этой плоскости — фокусов ($F_1 + F_2$) есть величина постоянная.

ЭМАЛЕВЫЕ КРАСКИ — дисперсные смеси *пигментов* (см.) в *лаках* (см.): масляных (масляные эмали), нитроцеллюлозных (нитроэмали) и др.; при высыхании образуют твёрдые с глянцем покрытия, похожие на эмаль. Их применяют для нанесения наружных и внутренних покрытий на поверхности, в том числе подвергающиеся атмосферным воздействиям, напр. для окрашивания автомобилей; различаются по условиям сушки покрытий — холодной и горячей сушки. Последние образуют более прочные, твёрдые и атмосферостойкие плёнки.

ЭМАЛИРОВАНИЕ — процесс нанесения стеклообразных покрытий (см. *эмаль*) на металлические изделия и их сплавы для защиты их от коррозии, истирания, высоких температур и т. п.,



а также вид техники, применяемой в декоративно-прикладном и ювелирном искусстве. Обычно покрытия на оксидной основе наносят различными способами на поверхность изделия и подвергают обжигу.

ЭМА́ЛЬ — (1) прочное стеклообразное покрытие, наносимое в виде тонкодисперсной смеси оксидов на поверхности различных металлических изделий в два этапа (грунтовой и покровный слой) с последующей сушкой и закреплением путём обжига. (См. *эмалирование*.) Такие покрытия отличаются относительно высокими механической прочностью, термостойкостью, стойкостью к повышенным температурам к коррозионным воздействиям, а также красивым внешним видом. Э. широко применяют для нанесения покрытий на металлическую посуду, хим. и медицинскую аппаратуры, чугунные ванны, бытовые холодильники, предметы украшений, ордена и т. п. Э. принципиально не отличаются по хим. составу и свойствам от стёкол и глазурей. В их состав входят: песок или кварц, полевой шпат, сода, селитра, бура или борная кислота, а также оксиды различных металлов для придания эмалям какой-либо окраски; они могут быть прозрачными или непрозрачными; (2) художественное изделие с эмалевым покрытием.

ЭМАНИ́РОВАНИЕ — выделение радиоактивных изотопов радона (исторически первое название — эманация) из твёрдых веществ, содержащих изотопы радия; используют, напр., при геологических поисках радиоактивных руд и минералов.

ЭМЫ́ССИЯ — (1) автоэлектронная — выход (вырывание) электронов с поверхности металла или полупроводника под действием сильного электрического поля, которое создаётся у поверхности вещества, являющегося катодом; (2) Э. **вторичная электронная** — электронная Э., обусловленная непосредственно бомбардировкой поверхности материала электронами или ионами, движущи-

мися с достаточно высокой скоростью; (3) Э. **ионно-электронная** — вторичная электронная Э., возникающая при бомбардировке поверхности материала ионами; (4) Э. **термоэлектронная** — электронная Э., обусловленная только температурой электрода; (5) Э. **туннельная** — электронная Э. при высоких напряжённости электрического поля на границе раздела металл — изолятор — металл; (6) Э. **фотоэлектронная** — то же, что внешний *фотоэффект* (см. (2)); (7) Э. **холодная** — испускание электронов твёрдыми телами или жидкостями, а также плазмой газового разряда, происходящее под действием внешнего электрического поля; (8) Э. **электронная** — испускание электронов с поверхности вещества в окружающее пространство.

ЭМИ́ТТЕР — (1) область полупроводникового прибора (транзистора и др.), которая инжектирует (вводит) в *базу* (см.) неосновные носители тока. В какой-то мере Э. аналогичен *катоду* (см.) в триоде; (2) название электрода, обеспечивающего электрическую связь эмиттерной области полупроводникового прибора с внешними цепями; (3) тело (электрод), испускающее электроны под воздействием высокой температуры или сильного внешнего электрического поля.

ЭМУЛЬГА́ТОРЫ — вещества, способствующие образованию *эмульсий* (см.) и повышению их устойчивости. Они уменьшают поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей и образуют прочные тонкие защитные плёнки на поверхности частиц эмульсии, препятствуя их слиянию. В качестве Э. применяют мыла, белки (казеин, альбумин и др.), углеводы (декстрин) и др.

ЭМУ́ЛЬСИЯ — (1) дисперсная система, состоящая из двух несмешивающихся жидкостей, одна из которых (дисперсная фаза) распределена в др. (дисперсионной среде); напр., молоко — Э., в которой капельки жира распределены в водной среде; (2) Э. **фотографическая** — коллоидный раствор, применяемый в качестве

покрытия фотоматериалов (см. *материалы фотографические*-18). Важная характеристика Э. — степень дисперсности, точнее — функция распределения капель по размерам. В концентрированных Э. средний размер капель — от нескольких микрометров до десятков микрометров, в разбавленных — доли микрометра и меньше.

ЭНЕРГЕТИКА — (1) наука о закономерностях процессов и явлений, прямо или косвенно связанных с получением, преобразованием, передачей, распределением и рациональным использованием различных видов *энергии* (см.). В соответствии с видами энергии различают гидро-, тепло-, ядерную энергетику, гелиоэнергетику, ветровую и др.; (2) энергосистема — топливно-энергетический комплекс, определяющий состояние экономики любой страны; охватывает энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование всех видов энергии.

ЭНЕРГИЯ — (1) универсальная (общая) количественная мера форм движения, состояния и взаимодействия всех видов *материи* (см.), связывающая все явления природы, которые отражены в фундаментальном *законе сохранения энергии* (см.). В соответствии с различными формами движения говорят о различных видах Э.: механической, внутренней, хим., гравитационной, электромагнитной, ядерной и др. Это деление до известной степени условно; напр., хим. Э. складывается из нескольких видов Э., определяемых взаимодействием частиц, входящих в молекулу электронов, ядер, атомов, ионов, молекулярных ионов и др. (см. *теплота*-(1)). В классической физике (ньютоновской) Э. может меняться непрерывно. В микромире она изменяется дискретными порциями — *квантами* (см.). В СИ энергия выражается в тех же единицах, что и *работа* (см.) — в *джоулях* (см.); в атомной и ядерной физике и космо-микрофизике применяется внесистемная единица энергии — *электронвольт* (см.);

(2) **Э. активации:** а) наименьшая Э., которой должны обладать частицы (молекулы) реагирующих веществ, для того чтобы могла произойти хим. реакция. Э. активации — одна из основных величин, определяющих скорость хим. реакций при данной температуре. Чем выше температура, тем большая часть молекул приобретает эту энергию и, следовательно, способность к хим. взаимодействию; б) средняя избыточная Э., которой должны обладать реагирующие частицы, чтобы преодолеть потенциальный барьер, разделяющий исходное и конечное состояния системы; (3) **Э. атомная** — то же, что *энергия ядерная* (см. (20)); (4) **Э. атомного атмосферного взрыва** — энергия атомного *взрыва* (см.) в атмосфере распределяется следующим образом: ударная волна — 50 %, световое излучение — 30 %, проникающая радиация — 5 %, радиоактивные осадки — 15 %; (5) **Э. внутренняя** — Э. тела (системы), зависящая только от термодинамического (внутреннего) состояния; равна сумме кинетической Э. хаотического движения частиц и микрочастиц (молекул, атомов, ионов и т. д.), Э. их взаимодействия, Э. взаимодействия электронов с атомными ядрами, нуклонов внутри атомного ядра, и *кварков* (см.) внутри *адронов* (см.) в кварко-глюонном поле и др. Э. внутренняя может изменяться за счёт тепловых, хим. и ядерных процессов, поглощения или излучения электромагнитных волн, а также за счёт совершения работы. Измерению поддаётся только изменение внутренней энергии исходного и конечного состояний системы; (6) **Э. излучения** — Э., переносимая микрочастицами (адронами и *фундаментальными частицами* (см.)), в т. ч. электромагнитными волнами) в широком диапазоне частот; (7) **Э. ионизации** — Э., равная работе, затрачиваемой на удаление одного внешнего электрона из атома, находящегося в нейтральном (основном) энергетическом состоянии; (8) **Э. кинетическая** — мера механического движения тела. Э. кинетическая материальной точки (тела) равна половине произведе-

ния массы m этой точки на квадрат её скорости v :

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2.$$

(9) Э. магнитного поля — энергия, которой обладает *магнитное поле* (см. (4)), распределённое в пространстве, в котором оно локализовано. Э. магнитного поля катушки индуктивности равна половине произведения её индуктивности L на квадрат силы тока I в ней:

$$E_m = \frac{1}{2}LI^2.$$

(10) Э. механическая (полная) — энергия механического движения и взаимодействия тел. Она равна сумме *энергии кинетической* (см.) и *энергии потенциальной* (см.). Эта сумма остаётся всегда постоянной и выражается *законом сохранения энергии* (см.); **(11) Э. покоя частицы** (тела) — собственная энергия частицы (тела) в системе отсчёта, в которой она покоится, равная произведению массы частицы на квадрат скорости света в вакууме. Возрастание массы тела с увеличением скорости приводит к тому, что ни одно тело с массой покоя, не равной нулю, не может достигнуть скорости, равной скорости света в вакууме, или превысить эту скорость. Любое тело, имеющее массу покоя m_0 , обладает энергией E_0 , определяемой уравнением $E_0 = m_0c^2$. Эта энергия может переходить в др. виды энергии при превращениях микрочастиц (в распадах, ядерных реакциях синтеза и др.). Полная энергия складывается из энергии покоя и кинетической энергии; **(12) Э. потенциальная** — часть *энергии механической* (см.), зависящая от взаимного расположения частиц системы (или электрических зарядов и др.) в пространстве и обусловленная наличием физ. *поля* (см. (13)). При изменении положения взаимодействующих тел, напр. в гравитационном поле, потенциальная энергия переходит

в кинетическую либо возникает за её счёт; **(13) Э. световая** — физ. величина, равная произведению светового *потока* (см. (7)) на время его действия. Единица световой энергии в СИ — *люмен-секунда* (лм·с); **(14) Э. связи** — разность между энергией совокупности частиц, находящихся в свободном состоянии, и энергией связанной системы тех же частиц. Напр., Э. связи атомного ядра — это минимальная энергия, которую необходимо затратить для разделения системы на составляющие её части, напр. атомного ядра на составляющие его нуклоны (протоны, нейтроны), а также электроны и т. д., или при разделении адронов-нуклонов и мезонов на кварки. Эта энергия расходуется на совершение работы против действия *сил ядерных* (см.) — притяжения между нуклонами (или сил кварко-глюонного взаимодействия в квантовой хромодинамике); **(15) Э. тепловая** — один из видов энергии (подобно механической, электрической, хим. и др.) (см. *теплота* (1)); **(16) Э. электрического поля** — энергия, которой обладает электрическое *поле* (см. (14, а)), распределённое в пространстве, занимаемом этим полем. Напр., Э. электрического поля заряженного конденсатора между его обкладками, эта энергия равна половине произведения ёмкости C конденсатора на квадрат напряжения U на его обкладках:

$$E_{\text{конд}} = CU^2.$$

(17) Э. электрического тока — энергия, определяемая той работой, которую может совершить *ток электрический* (см.); **(18) Э. электромагнитного поля** (электромагнитная энергия) — энергия, связанная с электромагнитным *полем* (см. (13), (15)) и распределённая в пространстве; равна сумме энергий электрического и магнитного полей. Изменениям электрического и магнитного полей сопутствуют превращения электрической энергии в магнитную, и наоборот; **(19) Э. электромагнитных волн** — энергия возмуще-

ния электромагнитного поля (см. (13), (15)), распространяющаяся в пространстве (вакууме) со скоростью (см. (9)) света и связанная с переносом Э. (заключенной в электрическом и магнитном полях) от источника волн к её приёмникам. (См. *поток излучения* (2), (10).) В зависимости от длины волны в вакууме, источника излучения и способа возбуждения различают: радиоволны, оптическое, рентгеновское и гамма-излучение; (20) Э. **ядерная** (атомная) — внутренняя энергия атомных ядер, обусловленная движением и взаимодействием образующих ядро нуклонов (см.) и выделяющаяся при реакциях деления ядер атомов тяжёлых элементов (урана, плутония) или слияния (синтеза) ядер атомов самого лёгкого элемента (водорода) в ядра атомов более тяжёлых элементов (гелия и др.). (См. *ядерные реакции* (5) и *термоядерные реакции*.) Энергия, которую надо затратить для расщепления ядра на составляющие его нуклоны, называется *энергией связи* (см.). Э. ядерная является основой ядерной *энергетики* (см.) (*атомных электростанций* (см.)) и создания реакторов термоядерного синтеза. (См. *Токамак*.)

ЭНТАЛЬПИЯ (теплосодержание, тепловая функция Гиббса) — одна из функций состояния термодинамической системы, термодинамический потенциал, характеризующий состояние макроскопической системы в термодинамическом равновесии при выборе основных независимых переменных — энтропии S и давления p ; обозначается H . Э. равна сумме внутренней энергии U системы и произведения давления p на объём системы V : $H = U + pV$. Изменение Э. (ΔH) равно количеству теплоты, которое сообщают системе или отводят от нее при постоянном давлении, поэтому значения ΔH характеризуют тепловые эффекты фазовых переходов (плавления, кипения и т. д.), хим. реакций и др. процессов, протекающих при постоянном давлении.

ЭНТРОПИЯ — (1) в кибернетике и информатике — количественная мера

неопределённости ситуации (случайной величины), тесно связанная с *количеством информации* (см. (3)) и принимающая значение от 0 до 1, достигая 1 при равновероятных исходах выбора. Э. максимальна при максимальной неопределённости исхода и равна нулю при полной определённости исхода (испытание не содержит информации). В теории информации в качестве единицы энтропии принят *бит* (см.); (2) Э. в **термодинамике** — одна из термодинамических функций, характеризующих состояние и возможные изменения состояний материальных систем; является мерой неупорядоченности или вероятности состояния замкнутой макроскопической системы и критерием направленности и необратимости процесса. При всех процессах, совершающихся в замкнутых системах, Э. или возрастает (необратимые процессы), или остаётся постоянной (обратимые процессы). Полностью обратимых процессов в природе нет. Все реальные процессы, строго говоря, необратимы. (См. *второй закон термодинамики*.) Самопроизвольные процессы происходят с возрастанием Э. системы. Критерий максимума Э. справедлив только для изолированных тел (систем), иначе все тела должны быть газами. Если тело обменивается теплотой с окружающей средой, то устойчивому состоянию соответствуют наименьшие значения др. термодинамических функций. Именно поэтому при температуре ниже температуры плавления устойчиво твёрдое состояние; если она имеет значение между температурами плавления и кипения — жидкое состояние. При температуре, равной абсолютному нулю, Э. кристаллического вещества равна нулю. Это означает, что никакого молекулярного движения при таких условиях не происходит. Изменение энтропии ΔS равно отношению количества теплоты ΔQ , сообщённого системе или отведённого от неё, к термодинамической *температуре* T (см.) системы: $\Delta S = \Delta Q/T$; Э. связана с *энтальпией* (см.); (3) Э. в **статистической физике** — мера вероятности осу-

щества какого-либо макроскопического состояния.

ЭПИДИАСКОП (эпидиапроектор) — оптико-механический аппарат для получения и проецирования увеличенного изображения на экране как прозрачных, так и непрозрачных оригиналов; совмещает в себе *диапроектор* (см.) и *эпипроектор* (см.); применяется для наглядного иллюстрирования аудитории различных учебных, текстовых материалов и т. п.

ЭПИПРОЕКТОР (эпископ) — проекционный аппарат для получения на экране изображений непрозрачных объектов (предметов, деталей, рисунков, фотографий, чертежей и т. п.). Схема Э. является составной частью оптической схемы *эпидиаскопа* (см.).

ЭПИЦЕНТР — (1) место на поверхности Земли, расположенное непосредственно над очагом землетрясения и являющееся проекцией этого очага; (2) проекция центра ядерного взрыва на земную поверхность (акваторию). При контактном наземном

(надводном) взрыве положения Э. взрыва и центра взрыва совпадают. От Э. отсчитываются радиусы зон поражения.

ЭПОКСИДНЫЕ СМОЛЫ — синтетические смолы, содержащие не менее

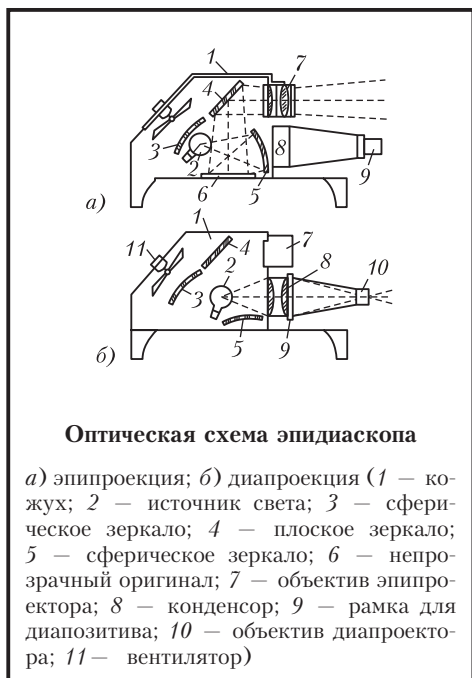
двух эпоксидных групп $\begin{array}{c} >C & - & C< \\ & \diagdown & / \\ & O \end{array}$, про-

дукты поликонденсации эпихлоргидрина с фенолом. Под действием отвердителей превращаются в полимеры с сетчатой структурой. По механическим свойствам превосходят все известные синтетические смолы. Э. с. стойки к действию хлора, кислот, обладают высокой *адгезией* (см.) к металлам и др. материалам; их широко применяют в производстве пластмасс, водостойких клеев, матриц пресс-форм, электроизоляционных лаков с органическими растворителями, в многочисленных композиционных материалах и др.

ЭПЮР (эпюра) — (1) чертёж пространственной фигуры, которая изображена методом её ортогональных проекций на две взаимно перпендикулярные плоскости — горизонтальную и вертикальную, с последующим совмещением этих плоскостей путём поворота одной из них вокруг линии их пересечения; он бывает трёх проекций. Э. является менее наглядным изображением фигуры по сравнению с её аксонометрической проекцией (см. *аксонометрия*); (2) графическое изображение закона изменения некоторой физ. величины в зависимости от др. величины. Напр., в сопратате, Э. *сил* (см.) и *моментов* (см.), действующих на конструкцию (балку, вал, ферму и др.).

ЭРБИЙ — хим. элемент, символ Er (лат. Erbium), ат. н. 68, ат. м. 167,26, относится к лантаноидам; серебристо-белый металл, плотность 9045 кг/м³, $t_{пл} = 1522^\circ\text{C}$; применяется для изготовления люминофоров, производства некоторых сплавов, лазерных монокристаллов, стекла, которое хорошо поглощает инфракрасные излучения.

ЭТАН (C₂H₆) — насыщенный углеводород, бесцветный горючий газ, содержится в виде примеси к *метану* (см.) в при-



родных газах, в нефти, из которых его получают для промышленных целей. Обладает слабым наркотическим действием. Служит исходным сырьём для синтеза многих органических продуктов — синтетического этилового спирта, эфиров, некоторых полимеров и др.

ЭТАНО́Л — см. *этиловый спирт*.

ЭТЕРИФИКА́ЦИЯ — получение сложных эфиров из кислот и спиртов в присутствии катализаторов (сильных минеральных кислот). Реакция обратима. Гидролиз сложных эфиров называют *омылением* (см.).

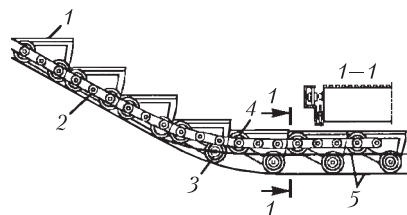
ЭРГАТИ́ЧЕСКАЯ СИСТЕ́МА — см. *система «человек — машина», система эргатическая*.

ЭРГОНО́МИКА — научная дисциплина, комплексно изучающая проблемы взаимодействия и приспособления машины к человеку-оператору, основанная на достижениях технических наук, психологии, физиологии, гигиены труда, промышленного дизайна и социологии. Основная задача Э. — выявление возможностей человека и машины, рациональное распределение функций в *системе «человек — машина»* (см.) и оптимальное проектирование на этой основе орудий труда, условий и процессов труда, а так-

же решение проблем, связанных с оценкой надёжности систем управления.

Э́РКЕР (фонарь) — многогранный или полукруглый выступ на плоскости фасадной стены здания, проходящий через несколько этажей и освещённый окнами.

ЭРО́ЗИЯ МЕТА́ЛЛОВ — разрушение поверхностных слоёв металлических изделий в результате механического воздействия потока газа, жидкости, твёрдых частиц, а также при кавитационных явлениях или под влиянием электрических разрядов. Некоторые виды эрозии



Лестничное полотно эскалатора

1 — ступень; 2 — тяговая цепь; 3 — основной бегунок; 4 — вспомогательный бегунок; 5 — направляющие бегунков

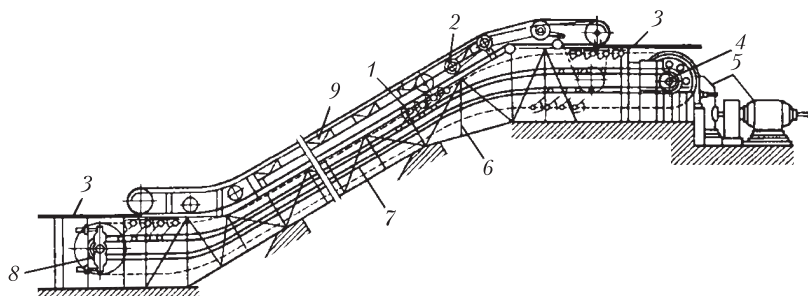


Схема эскалатора

1 — лестничное полотно; 2 — поручневое устройство; 3 — входные площадки; 4 — главный вал; 5 — привод; 6 — металлоконструкция; 7 — направляющие полотна; 8 — натяжная каретка; 9 — каркас для крепления баллоустрады

используют для обработки материалов (электроэрозсионная обработка).

ЭСКАЛАТОР — подъёмная транспортная машина непрерывного действия для перемещения людей с одного уровня на др. на станциях метрополитена, на вокзалах, в многоэтажных общественных зданиях (магазины, театры и др.). Представляет собой наклонённую на $30—35^\circ$ к горизонту лестницу с синхронно движущимися поручнями и ступенями. Ступени лестницы связаны в бесконечную цепь и остаются горизонтальными на всём рабочем участке. Э. приводится в движение с помощью цепной передачи от электродвигателя, установленного на верхнем уровне. На нижнем уровне находится натяжное устройство для цепей и гибких поручней. Э. оборудован входными и сходными площадками с металлическими гребёнками, входящими в продольные пазы настилов ступеней, и поручнями, расположенными с обеих сторон ступенчатого полотна. Скорость его движения — от 0,5 до 1 м/с.

ЭСКИЗ — первоначальный набросок от руки предполагаемого сооружения, механизма, детали, схемы и т. п., выполненный без точного масштаба и применения чертёжных инструментов. На основе Э. ведут дальнейшее проектирование и разработку *чертежей* (см.) и *схем* (см.).

ЭСТАКАДА — сооружение из железобетона, стали, камня, дерева в виде моста для движения транспортных средств, пешеходов, прокладки различных инженерных коммуникаций над поверхностью земли (воды); состоит из ряда опор (стоек) и пролётных строений, которые в зависимости от назначения, материала, местных условий могут быть балочными, рамными, арочными, подкосным или др. конструкции. Свободное пространство под пролётами строений обычно допускает проезд или проход под ним. Э. сооружают для наземных автомобильных и железных дорог в городах, на территориях промышленных предприятий, на подходах к большим мостам, вместо

насыпи в горных условиях на крутых косогорах, а также прокладывают через водное пространство (озеро, море), когда строительство дороги в обход этого препятствия является экономически неоправданным. Э. возводят на пересечении магистралей и т. п.

ЭСТЭТИКА ТЕХНИЧЕСКАЯ — научная дисциплина, изучающая закономерности формирования методами и средствами *дизайна* (см.) гармоничной предметной среды жизни и деятельности человека с целью наиболее полного удовлетворения его материальных и духовных потребностей, обеспечения наилучших условий труда, быта и отдыха. Составляет теоретическую основу дизайна. Будучи тесно связанной с целым рядом технических наук, Э. т. тем не менее не относится к их разряду. Она участвует в решении проблемы интеграции искусства, науки и техники и создания единой эстетической культуры общества.

ЭТАЛОН — (1) *мера* (см.) или *измерительный прибор* (см.), служащий для воспроизведения, хранения или передачи *единицы физической величины* (см. (4)). Всякое *измерение* (см.) сравнивается с эталоном, в котором воплощён высший предел точности воспроизведения единиц величин, достижимый при данном уровне развития науки и техники. Э., предназначенные обеспечивать единообразие и согласованность применения всех мер страны и других государств, составляют основу стандартов; (2) макет, мерило, маска, служащие образцом для сравнения с ним.

ЭТИКА ИНЖЕНЁРА — конкретизация общих норм и принципов морали применительно к условиям инженерной деятельности, призванная показать пути разрешения тех нравственных проблем и ситуаций, которые возникают в профессиональной деятельности инженера и требует от него определённой нравственной позиции. В ряде стран разработаны кодексы морали инженера — «Кредо инженера» (ФРГ), «Кодекс инженерной этики» (США) и др.,

детально определяющие нравственные обязанности инженера.

ЭТИЛАЦЕТА́Т (этиловый эфир уксусной кислоты) ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) — бесцветная летучая жидкость с освежающим запахом, $t_{\text{пл}} = 84^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 77,1^\circ\text{C}$, плохо растворяется в воде и хорошо — в органических растворителях. Применяется как растворитель эфиров целлюлозы, искусственной кожи, виниловых полимеров, восков, как компонент пищевых эссенций, в парфюмерии.

ЭТИЛЭ́Н (этен) ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) — простейший ненасыщенный углеводород; бесцветный газ со слабым приятным запахом, легче воздуха, плохо растворяется в воде, горит светящимся пламенем. В больших количествах (до 20%) содержится в газах нефтепереработки; входит в состав коксового газа. Применяется для получения полиэтилена, различных сополимеров, винилхлорида, оксида этилена и этилового спирта, как ускоритель созревания плодов.

ЭТИЛЭ́НА ОКСИ́Д (этиленоксид) (CH_2O) — органическое соединение, получаемое из *этилена* *см.*; бесцветный газ, сгущающийся в жидкость при 11°C ; хорошо растворяется в воде и спиртах; важный продукт многих производств: этиленгликоля и его эфиров, азокрасителей, диоксиана и др.; используется как инсектицид и дезинфицирующее средство; характеризуется сильной специфической ядовитостью (предельно допустимая концентрация в воздухе — 1 мг/м^3).

ЭТИЛЕНГЛИКО́ЛЬ (CH_2OH)₂ — простейший двухатомный спирт, хорошо растворяется в воде, ядовит; получают из *этилена* *см.*. Широко применяется в смеси с водой как антифриз, в производстве пластмасс, искусственного волокна, для хим. синтезов (растворителей, взрывчатых веществ и др.).

ЭТИЛЕНИЗА́ЦИЯ — обработка недозревших плодов и овощей (напр., томатов) *этиленом* *см.*; применяют для

ускорения процесса их дозревания и повышения качества плодов и овощей.

ЭТИ́ЛОВАЯ ЖИ́ДКОСТЬ — раствор тетраэтилсвинца ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$) в органических растворителях, ядовит. Как антидетонатор добавляется к *бензину* *см.* с целью повышения *октанового числа* *см.*.

ЭТИ́ЛОВЫЙ СПИРТ (этанол, винный спирт, метилкарбинол, пищевой спирт) ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) — бесцветная, легкоподвижная жидкость со жгучим вкусом и характерным запахом, $t_{\text{кип}} = 78,39^\circ\text{C}$, смешивается в любых отношениях с водой, спиртами, эфиром, глицерином и др. растворителями, горит бесцветным пламенем; получают гидратацией *этилена* *см.* (синтетический этанол), брожением пищевого сырья (зерна, картофеля и др.), гидролизом древесины. В промышленности спирт-сырец очищают ректификацией. Ректификат содержит 96% этанола. Э. с. применяют в производстве уксусного альдегида, бутадиена, хлороформа, диэтилового эфира, этилацетата, уксусной кислоты, как растворитель в лакокрасочной, медицинской промышленности, для приготовления ликёро-водочных изделий, а также используют как реактивное топливо, антифриз, антисептик, как исходное сырьё для получения синтетического каучука и др. Э. с. — наркотик, возбуждающее действующий на организм.

ЭФИ́Р — (1) *мировой* (световой эфир) — гипотетическая всепроникающая среда, которой наука прошлых столетий приписывала роль переносчика света и вообще электромагнитных взаимодействий. *Теория относительности* *см.* (14) полностью опровергала его существование; (2) обобщённое название среды, в которой распространяются *радиоволны* *см.*.

ЭФИ́РЫ — два основных класса органических кислородсодержащих веществ. Простые Э. — органические соединения, имеющие общую формулу $\text{R}-\text{O}-\text{R}'$, где R и R' — различные (или одинаковые) углеводородные группы (CH_3- , C_2H_5- , C_6H_5-); напр., диэтиловый эфир $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$. Простые Э. полу-

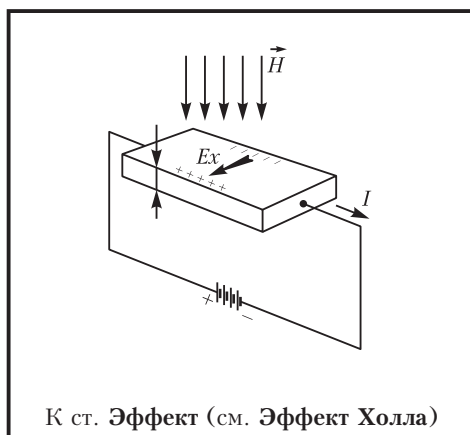
чают из соответствующих спиртов нагреванием их в присутствии катализаторов, напр. серной кислоты, и др. способами. Применяют их в органическом синтезе, как растворители, в медицине для наркоза (этиловый эфир) и как составная часть некоторых лекарств. Сложные Э. — продукты замещения атомов водорода и групп ОН в минеральных и карбоновых кислотах углеводородными радикалами, функциональные производные кислот (органических и неорганических) и спиртов, отвечающие общей формуле $AcOR$, где Ac — остаток кислоты, напр. $CH_3C(O)$, R — органическая группа, напр. C_2H_5 . Реакция образования сложного эфира из спирта и кислоты является обратимой: прямая реакция называется этерификацией, а обратная — гидролизом. Сложные Э. содержатся в эфирных маслах, составляют главную часть животных и растительных жиров. Они нерастворимы в воде, но растворимы в органических растворах, которые не проводят электрического тока. Многие сложные Э. широко используют в пищевой промышленности и парфюмерии, в производстве пластмасс, взрывчатых веществ, лекарств, лаков, растворителей, синтетических волокон и др.

ЭФФЕКТ — (1) физ. явление или результат, следствие каких-либо причин, действий, влияние и др.; (2) Э. **внутренний фотоэлектрический** — см. *фотоэффект*; (3) Э. **динатронный** — испускание электронов в электронных приборах с поверхности металлического электрода при бомбардировке её заряженными частицами (электронами или ионами); испускаемые электроны называются вторичными, а явление — вторичной эмиссией. При этом возникает ток электронов, направленный от анода к сетке, что уменьшает анодный ток в электронных лампах и ухудшает их свойства. Для устранения Э. динатронного принимают специальные меры, в частности вводят в лампу специальную защитную сетку. Э. динатронный используется в *фотоэлектронном умножителе* (см.); (4) Э. **Доплера** — изменение частоты

звуковых или электромагнитных колебаний по сравнению с частотой колебаний, излучаемых источником, возникающее в тех случаях, когда источник волн и наблюдатель (приёмник) движутся относительно друг друга и расстояние между ними изменяется. При удалении источника от наблюдателя частота принимаемых колебаний уменьшается, и наоборот. Измерения доплеровского смещения линий в спектрах излучения далёких галактик привели к выводу о расширяющейся Вселенной (красное смещение), причем расширяющейся с ускорением, что подтверждают ~500 000 наблюдений, проведенных в период 1995—2005 гг. (см. *тёмная энергия, тёмная материя*); (5) Э. **дробовый** — небольшие беспорядочные колебания (флуктуации) силы тока от её среднего значения, которые вызываются в электровакуумных и полупроводниковых приборах неравномерностью электронной эмиссии с катода или инжекции носителей заряда в полупроводниках; (6) Э. **Зеебека** — возникновение электродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников (или полупроводников), контакты (спаи) между которыми имеют различную температуру. (См. *термоЭДС*.) Явление обратное *эффекту Пельтье* (см.); (7) Э. **Керра** (явление Керра, электрооптический эффект: а) оптический — возникновение *двойного лучепреломления* (см.) в оптически изотропных веществах под действием однородного электрического поля (см. *Керра ячейка*); б) **магнитооптический** — изменение характера *поляризации* (см.) света при его отражении от намагниченной среды; (8) Э. **Комптона** (явление Комптона) — явление упругого рассеяния электромагнитного коротковолнового излучения, рентгеновского и гамма-излучения на свободных или слабо связанных электронах, протонах и др. микрочастицах, которое сопровождается увеличением длины волны. На основе квантовых представлений Э. Комптона объясняют упругими столкновениями *фотона* (см.)

с рассеивающей частицей, которой фотон передаёт часть своей Э. и импульса, вследствие чего его частота уменьшается, а длина волны увеличивается; **(9) Э. микрофонный:** а) нежелательное изменение параметров электрической или магнитной цепи либо электронного прибора, вызванное механической вибрацией или акустическим воздействием; б) заметные искажения выходного сигнала или возбуждение паразитных колебаний в радиоприёмнике, вызываемые акустической обратной связью; **(10) Э. памяти формы** — способность никель-титановых сплавов воспроизводить первоначально заданную форму изделия при определённом тепловом воздействии. Напр., если из сплава нитинола (никель — титан) изготовить длинный стержень при температуре ниже 60°C , затем охладить до нормальной температуры, свернуть в спираль и снова нагреть выше 120°C , то спираль примет форму первоначального стержня. Подобной способностью обладают также некоторые полимерные изделия, сформированные в высокоэластичном состоянии; **(11) Э. Пельтье** (явление Пельтье) — выделение или поглощение теплоты при прохождении электрического тока через контакт (спай) двух различных проводников (или полупроводников). В замкнутой цепи один из контактов нагревается, др. — охлаждается. Выделение теплоты сменяется поглощением при изменении направления тока (см. *эффект термоэлектрический*); **(12) Э. пироэлектрический** — возникновение разноимённых электрических зарядов на противоположных поверхностях некоторых диэлектриков (пироэлектриков) при их нагревании или охлаждении. Появление зарядов связано с изменением существующей в пироэлектриках поляризации при изменении температуры кристалла. Пироэлектрики используются в технике в качестве индикаторов и приёмников излучений (см. *пироэлектричество*); **(13) Э. пьезоэлектрический:** а) прямой — появление электрических зарядов разного знака на противоположных поверхностях кри-

сталлов (пьезоэлектриков) при действии на них механических напряжений или при их деформации; б) обратный — возникновение деформаций в пьезоэлектриках, помещённых в электрическое поле, пропорционально напряжённости этого поля (см. *пьезоэлектричество*); **(14) Э. радиометрический** — возникновение силы отталкивания между двумя близко расположенными в разреженном газе пластинами, находящимися при разных температурах. Холодная пластина со стороны, обращённой к горячей, бомбардируется молекулами газа, имеющими в среднем более высокую энергию, чем молекулы, бомбардирующие эту пластину с противоположной стороны. В результате разности импульсов между пластинами возникает сила отталкивания. На этом принципе основано действие радиометрического манометра; **(15) Э. термоэлектрический** (термоэлектрическое явление) — физ. явление, обусловленное существованием взаимосвязи между тепловыми и электрическими процессами в металлах и полупроводниках. Причина явления — нарушение теплового равновесия в потоке носителей тока. К Э. термоэлектрическому относят *эффект Зеебека* (см.), *эффект Пельтье* (см.) и др.; **(16) Э. технико-экономический** — сумма экономии за счёт применения рационального варианта технологического процесса, новых достижений науки, совершенной конструкции изделия и т. п.



при обеспечении плановых издержек; **(17) Э. туннельный** — квантомеханическое явление, состоящее в преодолении микрочастицами *потенциального барьера* (см.) в случае, когда их полная энергия меньше высоты барьера; **(18) Э. Фарадея** (явление Фарадея) — возникновение вращения плоскости *поляризации* (см.) линейно поляризованной электромагнитной волны при её распространении в веществе вдоль магнитного поля, в котором находится данное вещество; **(19) Э. фотоэлектрический** — см. *фотоэффект*; **(20) Э. Холла** — явление, состоящее в том, что при прохождении тока вдоль проводящей пластинки из металла или полупроводника, помещённой перпендикулярно линиям напряжённости внешнего магнитного поля, между поперечными гранями пластинки возникает разность потенциалов ΔU , пропорциональная произведению силы тока I на напряжённость H магнитного поля и обратно пропорциональная толщине пластинки b в направлении магнитного поля (см. рис.). Теория Э. Холла основана на квантовой механике, устанавливающей причину возникновения поперечной разности потенциалов (холловской ЭДС) в результате взаимодействия носителей заряда (электронов проводимости и дырок) с магнитным полем; **(21) Э. Черенкова—Вавилова** (излучение Черенкова—Вавилова) — см. *Черенкова—Вавилова излучение*; **(22) Э. экранный** — Э. увеличения подъёмной силы крыла самолёта при его обтекании вблизи твёрдой поверхности (экрана). Вблизи экрана (ровной земной или водной поверхности) за счёт набегающего потока под крылом создаётся динамическая воздушная подушка, а в итоге подъёмная сила крыла многократно увеличивается. Для самолётов Э. экранный — вредное явление, приводящее к увеличению длины пробега самолёта при посадке; **(23) Э. элек-**

трооптический — см. *эффект Керра*; **(24) Э. электротермический** — см. *эффект Пельтье*.

ЭФФЕКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ — мощность двигателя, непосредственно затрачиваемая на работу (движение). Для определения Э. м. необходимо из мощности двигателя вычесть потери, расходуемые на трение в механизмах передачи, а также связанные с эффективностью работы *двигателя* (см.).

ЭФФУЗИЯ — процесс медленного прохождения газа через пористую мембрану или через небольшое отверстие из сосуда с большим давлением в сосуд с меньшим давлением.

ЭХО — отражение акустической, ультразвуковой и радиоволны от препятствия в сторону их источника. Э. может быть многократным, если имеется несколько отражающих поверхностей. Акустическое Э. воспринимается на слух, если посланный и принятый сигналы разделены интервалом времени не менее чем на 0,06 с. В замкнутом объёме отдельные многочисленные Э. сливаются в сплошной отзвук, называемый *реверберацией* (см.). Э. используют для измерения расстояния от источника сигнала до отражающего объекта. Этот принцип положен в основу *гидролокации* (см.), ультразвуковой дефектоскопии (см. *ультразвук*) и *радиолокации* (см.).

ЭХОЛОТ — гидроакустический навигационный прибор для непрерывного измерения глубин по курсу движения корабля путём измерения промежутка времени между посылкой прямого сигнала и приёмом эхоимпульса, отражённого от дна моря (океана). При горизонтальном направлении исходного импульса Э. может определить расстояние до берега. (См. *эхo*.)

Ю

ЮЗ (юзование) — ненормальный режим работы колеса (колёсной пары) транспортной машины, когда оно не вращается, а проскальзывает, либо его вращение происходит против направления движения.

ЮКА́ВЫ ПОТЕНЦИА́Л — потенциал, который в зависимости от расстояния между двумя микрочастицами описывает их взаимодействие, возникающее в результате обмена промежуточными виртуальными частицами (см. *бозон*) с ненулевой массой покоя (напр., π -мезона). Радиус действия потенциала зависит от массы промежуточной частицы, участвующей в фундаментальном взаимодействии (см. *электромагнитное, слабое, сильное взаимодействие*).

Ю́НГА МО́ДУЛЬ — то же, что *модуль упругости* (см. (1, 6)).

ЮСТИРÓВКА — (1) комплекс операций по приведению *меры* (см.) или

измерительного прибора (см.) в состояние, обеспечивающее должную точность и надёжность их действия. Ю. заключается в установлении правильного взаимодействия, взаимного расположения и относительного перемещения деталей, узлов и систем юстируемых объектов. Термин «юстировка» обычно применяют в отношении измерительных, радио-, оптико-механических приборов; в отношении механизмов часто употребляют термины «регулировка», «наладка», «доводка» и др.; (2) в **полиграфии** — выверка и подгонка высоты типографского *шрифта* (см. (1)), размеров *клише* (см.).

ЮТ — (1) кормовая надстройка судна, в которой размещают каюты и служебные (иногда и грузовые) помещения; на кораблях ВМФ она называется полуютом; (2) на парусных кораблях и судах — название кормовой части палубы от кормы до последней мачты.



ЯВЛЁНИЯ — совокупность физ. или хим. проявлений, связанных с изменениями свойств, структуры, состояния и состава, вызываемыми внутренними или внешними причинами, воздействиями и процессами. Напр., Я. переноса теплоты, энергии, материи и т.п. (См. *эффект*.)

ЯДЕРНАЯ АСТРОФИЗИКА — раздел *астрофизики* (см.), тесно связанный с *ядерной физикой* (см.), теорией взаимодействия микрочастиц, физикой космических лучей, нейтринной астрофизикой и космохронологией, изучающий происхождение (вспышки сверхновых звёзд), распространённость хим. элементов во Вселенной и ядерные процессы в звёздах и др. космических объектах.

ЯДЕРНАЯ БАТАРЁЯ (атомная батарея) — блок источников электрического тока, работающих на энергии распада радиоактивных элементов (напр., стронция-90, цезия-137 и др.); мощность — от нескольких ватт до нескольких сотен ватт. В виде миниатюрного автономного источника электрической энергии используется на космических летательных аппаратах и др.

ЯДЕРНАЯ БОМБА — авиационная бомба (см.) с *ядерным зарядом* (см.) большой разрушительной силы.

ЯДЕРНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА — силовая установка (см. 3), работающая на энергии ядерных *реакций* (см. 5)), напр. изотопов урана. КПД наиболее мощных Я. с. у. достигает 40 %;

их используют на ледоколах, подводных лодках, атомных электростанциях.

ЯДЕРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ — совокупность методов и технических средств в исследованиях атомных ядер в разных состояниях по их излучению, сопровождающему ядерные превращения и переходы ядер из одного состояния в др. (См. *спектроскопия*.)

ЯДЕРНАЯ ТЁХНИКА — совокупность технических средств и мероприятий, связанных с использованием внутренней энергии атомного ядра, выделяющейся при ядерных превращениях. Достижения Я. т. используют в ядерной энергетике, производстве и применении изотопов, для нужд обороны и медицины и т.д. К Я. т. относятся реакторостроение, производство ядерного топлива и радиоактивных изотопов, разделение изотопов, промышленные методы разведки и добычи естественных делящихся элементов, хим. переработка облучённого урана, разработка методов и средств защиты персонала от излучения и др.

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА — раздел современной *физики* (см.), изучающий строение, свойства и превращения атомных ядер (процессов радиоактивного распада и механизма ядерных реакций). Я. ф. состоит из двух органически связанных частей — теоретической и экспериментальной. Обычно различают Я. ф. низких, промежуточных и высоких энергий. Важными направлениями Я. ф. являются: нейтронная физика, исследование радиоактивных превращений,

синтез и исследование трансурановых элементов и др. Я. ф. является научной основой ядерной техники, атомной промышленности и др. На её базе возникли новые отрасли науки, напр. радиационная химия, новые методы определения «возраста» ископаемых в геологии и археологии и др.; она тесно связана с квантовой хромодинамикой (см. *сильные взаимодействия, фундаментальные частицы, теория-7*). От её прогресса можно ожидать выяснение глубоких тайн строения материи и открытия новых законов природы.

ЯДЕРНАЯ ХИМИЯ — область науки, пограничная между *ядерной физикой* (см.) и *физической химией* (см.), изучающая взаимосвязь между физ.-хим. и ядерными свойствами вещества (между превращениями атомных ядер и строением электронных оболочек атомов и молекул).

ЯДЕРНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ — см. *реакции цепные ядерные* (4).

ЯДЕРНАЯ ФОТОГРАФИЯ — получение и регистрация траекторий (следов) заряженных частиц, ионизирующих галогенное серебро при прохождении через светочувствительные слои. Фотографии следов элементарных частиц позволяют определить их энергию, массу, электрический заряд и др. характеристики. Я. ф. применяется при изучении космического излучения, при исследовании взаимодействий частиц, полученных на ускорителях заряженных частиц, в нейтронной физике, а также в др. областях.

ЯДЕРНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА — совокупность методов *ядерной физики* (см.), в которых используют электронные приборы для регистрации, преобразования и обработки информации, поступающей от *детекторов* (см. (1)) частиц.

ЯДЕРНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ — то же, что *атомная электростанция* (см.).

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА — отрасль *энергетики* (см.), использующая ядер-

ную *энергию* (см. (20)) для электрификации и теплофикации; область науки и техники, разрабатывающая методы и средства преобразования ядерной энергии в электрическую и тепловую. Основа Я. э. — атомные электростанции.

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ (атомная энергия) — см. *энергия ядерная* (атомная) (20).

ЯДЕРНОЕ ГОРЮЧЕЕ — а) природное — изотоп уран-235, б) вторич-

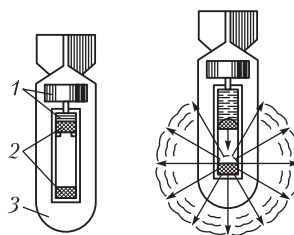


Схема устройства и действия ядерной (атомной) бомбы

1 — заряд обычного взрывчатого вещества; 2 — плутониевый или урановый заряд; 3 — оболочка

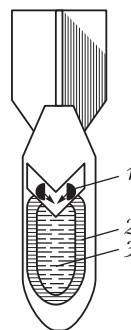


Схема устройства термоядерной (водородной) бомбы

1 — бомба-детонатор; 2 — оболочка; 3 — термоядерный заряд

ное — искусственно получаемые в ядерном реакторе изотоп урана-233 и изотоп плутония-239.

ЯДЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — потоки частиц и гамма-квантов, образующихся при ядерных реакциях и радиоактивном распаде.

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ — оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжёлых ядер некоторых изотопов урана и плутония или при термоядерных реакциях синтеза из лёгких ядер изотопов водорода более тяжёлых. Основные поражающие факторы Я. о.: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, электромагнитный импульс. Я. о. включает различные ядерные боеприпасы, средства доставки их к цели (носители) и средства управления. Применение Я. о. может привести к катастрофическим последствиям для всего человечества.

ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО — вещества, ядра которых делятся в ядерном реакторе под действием нейтронов с выделением огромного количества энергии. Для осуществления цепной реакции деления используют природный изотоп уран-235, искусственные изотопы урана-233 и плутония-239. К Я. т. будущего могут быть отнесены водород и литий. Помимо делящихся веществ оно содержит и сырьевые материалы для воспроизводства вторичного ядерного горючего. Иногда и весь состав Я. т. называют ядерным горючим.

ЯДЕРНЫЕ АВАРИИ — аварии (см.), происходящие с ядерными реакторами, используемыми чаще всего на атомных электростанциях. При Я. а. резко усиливается *радиоактивное загрязнение* (заражение) (см. (3)) окружающей среды.

ЯДЕРНЫЕ БОЕПРИПАСЫ — боеприпасы, поражающее действие кото-

рых основано на использовании энергии ядерного взрыва. К ним относятся ядерные боевые части ракет и торпед, авиационные и глубинные бомбы, артиллерийские снаряды, мины (фугасы). Основные элементы Я. б. — корпус, *ядерный заряд* (см. (2)), система автоматики и источники питания. Мощность Я. б. характеризуется *тротиловым эквивалентом* (см.), по величине которого (от сотен тонн до нескольких десятков мегатонн тротила) различают Я. б.

ЯДЕРНЫЕ МОДЕЛИ — приближённые методы описания некоторых свойств ядер, основанные на отождествлении *ядра атома* (см.) с какой-либо др. физ. системой, свойства которой либо хорошо изучены, либо поддаются более простому теоретическому анализу. Таковы, напр., модель жидкой капли, «волчка», оболочная модель, коллективная модель, ядра и др., но наиболее современная модель основана на явлениях квантовой хромодинамики, что подтверждает новая наука — физика ядро-ядерных взаимодействий. Мощный толчок её развитию дало создание новых поколений ускорителей тяжёлых частиц — *адронов* (см.).

ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ — см. *реакции ядерные* (5).

ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ — см. *силы ядерные*.

ЯДЕРНЫЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ЭМУЛЬСИИ — см. *ядерная фотография*.

ЯДЕРНЫЕ ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ — см. *реакции цепные ядерные* (4).

ЯДЕРНЫЙ ВЗРЫВ — процесс быстрого освобождения ядерной энергии в ограниченном объёме в результате цепной ядерной реакции деления тяжёлых ядер или термоядерной реакции, протекающей в заряде *ядерного оружия* (см.). Мощность ядерного взрыва характеризуется *тротиловым эквивалентом* (см.). Различают Я. в.: воздушный, высотный, надводный, наземный, подводный и подземный.

ЯДЕРНЫЙ ЗАРЯД — устройство, в котором осуществляется взрывной процесс освобождения ядерной энергии, входящее в состав *ядерных боеприпасов* (см. (2)). Я. з. делятся на атомные, энергия взрыва которых обусловлена цепной ядерной реакцией деления, и термоядерные (устаревшее название — водородные), энергия взрыва которых обусловлена термоядерными реакциями синтеза и реакциями деления. В атомных зарядах условия для развития взрывного процесса создаются путём перевода делящегося вещества в надкритическое состояние (см. *критическая масса*), в термоядерных зарядах — путём взрыва Я. з. — инициатора.

ЯДЕРНЫЙ МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС — резонансное поглощение электромагнитных волн веществом в постоянном магнитном поле, обусловленное ядерным магнетизмом; является физ. методом исследования структуры и анализа состава вещества, основанным на избирательном поглощении магнитной составляющей радиочастотного электромагнитного поля с системой ядерных магнитных моментов вещества.

ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР (атомный реактор) — устройство для осуществления и поддержания управляемой цепной ядерной реакции деления, в результате которой происходит контролируемое выделение ядерной энергии. Деление ядер происходит в активной зоне реактора, где сосредоточено *ядерное топливо* (см. (4)), и сопровождается высвобождением значительной кинетической энергии ядерных осколков, которая в результате их торможения превращается в тепловую энергию. Из энергетических реакторов тепловая энергия отводится с помощью теплоносителя, протекающего через активную зону. Управление тепловыделением в Я. р. осуществляется увеличением или уменьшением числа нейтронов, участвующих в реакции деления. Различают Я. р.: по энергии нейтронов, вызывающих деление ядер, — на тепловых, быстрых и промежуточных нейтронах

(от этого зависит их конструкция); по характеру распределения ядерного топлива — гомогенные и гетерогенные; по используемому замедлителю нейтронов — графитовые, водо-водяные и др.; по назначению — энергетические, исследовательские и др. Я. р. используют для выработки электрической энергии на атомных электростанциях и в ядерных силовых установках атомных ледоколов и подводник лодок, для научных исследований, воспроизводства ядерного топлива и т. д.

ЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ — слияние двух *ядер атома* (см.) с различными массовыми числами, приводящее к образованию одного ядра с большим массовым числом, или нескольких ядер, каждое из которых характеризуется меньшим массовым числом, чем исходные.

ЯДРА КОНДЕНСАЦИИ — жидкие или твёрдые частички, взвешенные в атмосфере, на которых начинается *конденсация* (см. (1)) водяного пара и образуются капельки облаков и туманов.

ЯДРО АТОМА (атомное ядро) — внутренняя центральная часть *атома* (см.), в которой сосредоточена почти вся его масса. Состоит из *нуклонов* (см.) — протонов и нейтронов (за исключением Я. а. водорода, состоящего всего лишь из единственного протона), связанных ядерными силами и виртуальными π -мезонами (см. *сильное взаимодействие*). Число протонов и нейтронов в ядре определяет атомную массу элемента, число протонов — его атомный номер в *Периодической системе элементов Д. И. Менделеева* (см.). Размеры атомного ядра зависят от числа нуклонов и изменяются в пределах 10^{-16} — 10^{-15} м, плотность — около 10^7 кг/м³ и почти постоянна во всех ядрах, максимальная энергия связи на один нуклон 8,8 МэВ. (См. *строение атома*.)

ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ — это совокупность набора символов (алфавита) системы, правил образования (синтаксис) и истолкования конструкции

из символов (семантика) для задания алгоритмов с использованием символов естественного языка. В самом общем виде формальный язык общения человека с ЭВМ, предназначенными для описания данных (информации) и *алгоритмов* (см.) с целью их обработки на вычислительной машине. Насчитываются тысячи разнообразных Я. п.. Их теоретическую основу составляют алгоритмические Я. п. (формальные языки для записи алгоритмов). Различают языки низкого и высокого уровня. Языки низкого уровня, называемые ещё машинными, — это те, которые компьютер воспринимает непосредственно. Недостатки программирования на машинном языке состоят в том, что программы, написанные для ЭВМ данного типа, непригодны для ЭВМ др. типа. Один из путей развития машинного языка — приближение его к языкам высокого уровня, для которых общим является то, что все они ориентированы не на систему команд той или иной ЭВМ, а на систему последовательности соответствующих операторов, характерных для записи определённого класса алгоритмов. Оператор — конкретное предписание ЭВМ, оформленное либо в виде математической формулы любой степени сложности, записанной в соответствии с правилами данного языка, либо в виде обозначения какого-то действия, для которого требуется выполнить ряд машинных операций (напр., операторы присваивания, перехода,

цикла, ввода-вывода и др.). Любой Я. п. высокого уровня является посредником между естественным языком и машинным и требует перевода на язык машинных команд. Такими «переводчиками» являются *трансляторы* (см.), входящие в состав программного обеспечения ЭВМ. Среди алгоритмических языков различают машинно-ориентированные и машинно-независимые. (См. *программирование, ада, ада-95, алгол, бейсик, паскаль* (2), *фортран, кобол, ассемблер, си, си++.*)

ЯКОРЬ — (1) **судовой** — стальной стержень с лапами, укрепленный на цепи и опускаемый на дно для удержания на месте судна при его стоянке, а также бакена, плавучего маяка и др. По конструкции они бывают с неподвижными двумя и более лапами и с вращающимися лапами. Зарываясь в грунт лапами, Я. обеспечивает держащую силу, которая зависит от конструкции, массы Я. и типа грунта. Обычно держащая сила в среднем в 10 раз больше его массы. Я. бросают и поднимают с помощью якорного устройства, состоящего из якорной лебедки с тормозами и счётчиком длины вытравленной цепи, стопора и клюза — отверстия для пропуска цепи; (2) Я. **электрической машины** — подвижная часть электрической машины (обычно постоянного тока), в обмотках которой при вращении индуцируется ЭДС. На валу Я. устанавливается сердечник из тонких листов электротехнической стали с пазами для укладки обмоток. Концы обмоток соединяются с медными пластинами *коллектора* (см. (1)), посредством которого через щётки происходит соединение обмоток Я. с внешней цепью. От типа и формы Я. зависят многие характеристики электрической машины постоянного тока — мощность, быстродействие, точность регулировки и др.

ЯМА — (1) **воздушная** — резкое кратковременное изменение вертикальной скорости летательного аппарата, вызванное неравномерной плотностью ат-



Якоря с вращающимися лапами без штока

мосферы и вертикальными порывами воздушных потоков; **(2) Я. потенциальная** — ограниченная область пространства, определяемая физ. природой взаимодействия частиц, в которой потенциальная энергия частицы меньше, чем вне её. Термин происходит от вида графика, изображающего зависимость потенциальной энергии частицы в силовом поле от её положения в пространстве.

ЯНТА́РЬ — ископаемая затвердевшая смола различной степени прозрачности кайнозойских и более древних хвойных деревьев; встречается в виде отдельных зёрен, а также кусков неправильной формы, иногда довольно больших, от светло-жёлтого до буро-коричневого цвета; часто содержит включения остатков растений и насекомых. Я. — ценный поделочный материал, рентгеноаморфный, хрупкий, вязкий, лёгкий, нерастворим во всех обычных растворителях, при трении сильно электризуется, легко обрабатывается и хорошо полируется. Его применяют для изготовления ювелирных украшений, электроизоляторов, производства янтарной кислоты и лаков.

ЯРКОМЁР — фотометрический прибор для измерения яркости <см.>.

ЯРКОСТНАЯ ТЕМПЕРАТУ́РА — физ. параметр, характеризующий спектральную плотность излучения тел, имеющих непрерывный спектр; равна температуре абсолютно чёрного тела того же углового размера, что и излучающее тело, и дающего такой же поток излучения на волне данной длины. Понятие «яркостная температура» применяется в оптической пирометрии, при изучении космических источников излучения (Солнца и др. звёзд, планет, газовых туманностей и др.).

ЯРКОСТЬ — характеристика светящихся тел, равная отношению силы света, излучаемого в данном направлении, к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную данному направлению. Единицей

яркости в СИ служит *кандела* <см.> на квадратный метр ($\text{кд}/\text{м}^2$). Для измерения яркости применяют *яркомёры* <см.> или фотоэлектрические *экспонометры* <см.>.

ЯРУНО́К (ерунок) — столярный инструмент, применяемый для вычерчивания углов в 45° (правильного уса).

Я́ХТА — парусное, парусно-моторное или моторное судно, предназначенное для спортивных и туристических целей.

ЯЧЕ́ЙКА — **(1) базовая** — группа элементарных интегральных микроструктур, являющаяся составной конструктивной единицей большой интегральной структуры; **(2) Я. Керра** — см. *Керра ячейка*; **(3) Я. памяти ЭВМ** — часть запоминающего устройства, предназначенная для хранения информации, обрабатываемой, как правило, одной отдельной командой. Я. памяти ЭВМ обладает той особенностью, что записанное в ней слово может храниться там и прочитываться любое число раз до тех пор, пока в эту ячейку не придётся записать новое содержимое; **(4) Я. Поккельса** — электрооптическое устройство с анизотропным кристаллом, находящимся в переменном электрическом поле, служащее для модуляции интенсивности света; используется для управления когерентным оптическим излучением, в системах углового отклонения светового пучка и др.



Спортивная яхта

ЯШМА — твёрдая осадочная кремнистая горная порода, сложенная из скрытокристаллического кварца или халцедона, непрозрачная, окрашенная примесями в виде оксидов железа, марганца в различные цвета — красный, жёлтый, коричневый, серый, зелёный; часто бывает пестрый или с ленточным рисунком. Красивый декоративный и поделочный камень, применяемый также в качестве *абразива* *⟨см.⟩* при изготовлении деталей точных лабораторных приборов.

ЯЩИК — (1) вместилище для чего-нибудь или тара для транспортировки и хранения различных изделий; обычно четырёхугольной формы; (2) **Я. стержневой** — формообразующее изделие из дерева, металла, пластмассы, имеющее рабочую полость для получения в ней *литейного стержня* *⟨см. (1)⟩* нужных размеров и очертаний из стержневой смеси. По конструкции бывают вытряжными и разъёмными; (3) **Я. «чёрный»** — см. «чёрный ящик».

Список использованной литературы

Боргест Н. М., Данилин А. И., Комаров В. А. Краткий словарь авиационных терминов. — М.: Изд-во МАИ, 1992.

Борковский Г. А., Извозчиков В. А., Исаев Ю. В., Морозов В. В. Информатика в понятиях и терминах. — М.: Просвещение, 1991.

Бусев А. И., Ефимов И. П. Определения, понятия, термины в химии. — М.: Просвещение, 1977.

Военно-морской словарь для юношества. ДОСААФ СССР. — М.: 1988.

Горохов П. К. Толковый словарь по радиоэлектронике. — М.: Русский язык, 1993.

Дик Ю. И. Физика. 7—11-й классы. Словарь школьника. — М.: Дрофа, 1997.

Железнодорожный транспорт. Энциклопедия. — М.: Большая Российская Энциклопедия, 1995.

Зараев А. В. Новая энциклопедия персонального компьютера. — М.: ЭКСМО, 2005.

Захаров Б. В., Киреев В. С., Юдин Д. Л. Толковый словарь по маши-

ностроению. — М.: Русский язык, 1987.

Кабардин О. Ф. Физика. Справочные материалы. — М.: Просвещение, 1988.

Космонавтика. Энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1985.

Политехнический словарь. — М.: Большая Российская Энциклопедия, 2001.

Рывкин К. А. Справочник школьника по информатике: 7—11-й кл. — М.: ООО «Издательство Оникс»; ООО «Издательство „Мир и Образование“», 2008.

Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности. — М.: Наука, 1988.

Симонович С. В., Евсеев Г. А., Алексеев А. Т. Специальная информатика. — М.: АСТ-ПРЕСС Книга, 2005.

Энциклопедический словарь юного техника. — М.: Педагогика, 1987.

Энциклопедический словарь юного физика. — М.: Педагогика, 1984.

Энциклопедический словарь юного химика. — М.: Педагогика, 1982.

Содержание

От издательства	3	Н	250
От автора-составителя	4	О	268
Как пользоваться		П	296
Энциклопедией	5	Р	386
Список сокращений,		С	437
используемых в книге	6	Т	518
А	7	У	565
Б	29	Ф	582
В	45	Х	608
Г	62	Ц	619
Д	80	Ч	630
Е, Ё	98	Ш	637
Ж	100	Щ	654
З	103	Э	658
И	124	Ю	693
К	140	Я	694
Л	192	Список использованной	
М	206	литературы	701

Об авторе- составителе



РЯЗАНЦЕВ Виктор Дмитриевич родился в 1932 году в Москве. В 1952 году он стал профессиональным военным и отдал 30 лет службе в рядах Советской армии. Высокая инженерная квалификация и глубокие всесторонние познания во многих областях науки, техники и искусства помогали ему решать любые возникающие проблемы инженерно-технического обеспечения научных исследований в области авиационной и космической медицины. Широкая эрудиция и практический опыт позволили

в качестве автора или рецензента творчески сотрудничать с издательствами: «Московский рабочий», «Изобразительное искусство», «Машиностроение», «Современник» и др.

В. Д. Рязанцев является соавтором и рецензентом терминологического словаря по изобразительному и декоративному искусству и архитектуре «Аполлон», вышедшему в 1997 году в издательстве «Эллис Лак» под грифом Российской академии художеств. В серии «Словари школьника» в 1998 году в издательстве «Современник» был издан словарь эпонимов «Имена и названия». В 2001 году в журнале для детей и юношества «Роман-газета» в рубрике «знаете ли вы, что...» публикуются его научно-популярные выступления. В 2008 году издательство «Зебра Е» выпустило книгу Рязанцева «Тайны имён и названий», в которой в увлекательной форме рассказывается о происхождении и метаморфозах различных имён и названий.

Справочное издание

БОЛЬШАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Автор-составитель
Рязанцев Виктор Дмитриевич

Научный редактор *А. В. Иванов*
Редактор *Е. С. Гридасова*
Корректоры *Р. К. Сапожникова, Н. М. Рубцова*
Художественно-технический редактор *Е. А. Вишнякова*
Компьютерная верстка *К. А. Фрея*

Оригинал-макет подготовлен *ООО «Прогресс-РК»*

Подписано в печать 15.09.2011. Формат 70х100/16.
Гарнитура «Петербург». Печать офсетная. Усл. печ. л. 56,76.
Тираж 2000 экз. Заказ № .

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953000 — книги, брошюры

ООО «Издательство «Мир и Образование».
109451, Москва, ул. Верхние Поля, д. 40, кор. 1, пом. V, комн. 1.
Тел./факс: (495) 742-43-51, 742-43-54.
www.mio-books.ru Е-mail: **mail@mio-books.ru**

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ									
		А I В	А II В	А III В	А IV В	А V В	А VI В	А VII В	А	VIII	В
1	1	H 1,0079 1s ¹ Водород							He 4,00260 1s ² Гелий	<div>Относительная атомная масса</div> <div>Порядковый (атомный) номер</div> <div>Символ</div> <div>Конфигурация валентных электронов</div> <div>Название</div> <div>Распределение электронов по уровням</div> <div>H 1,0079 1s¹ Водород</div>	
2	2	Li 6,941 2s ¹ Литий	Be 9,01218 2s ² Бериллий	B 10,81 2s ² 2p ¹ Бор	C 12,011 2s ² 2p ² Углерод	N 14,0067 2s ² 2p ³ Азот	O 15,9994 2s ² 2p ⁴ Кислород	F 18,9984 2s ² 2p ⁵ Фтор	Ne 20,179 2s ² 2p ⁶ Неон		
3	3	Na 22,9898 3s ¹ Натрий	Mg 24,305 3s ² Магний	Al 26,9815 3s ² 3p ¹ Алюминий	Si 28,0855 3s ² 3p ² Кремний	P 30,9738 3s ² 3p ³ Фосфор	S 32,06 3s ² 3p ⁴ Сера	Cl 35,453 3s ² 3p ⁵ Хлор	Ar 39,948 3s ² 3p ⁶ Аргон		
4	4	K 39,0983 4s ¹ Калий	Ca 40,08 4s ² Кальций	Sc 44,9559 3d ¹ 4s ² Скандий	Ti 47,88 3d ² 4s ² Титан	V 50,9415 3d ³ 4s ² Ванадий	Cr 51,996 3d ⁵ 4s ¹ Хром	Mn 54,938 3d ⁵ 4s ² Марганец	Fe 55,847 3d ⁶ 4s ² Железо	Co 58,9332 3d ⁷ 4s ² Кобальт	Ni 58,69 3d ⁸ 4s ² Никель
	5	Cu 63,546 3d ¹⁰ 4s ¹ Медь	Zn 65,39 3d ¹⁰ 4s ² Цинк	Ga 69,72 4s ² 4p ¹ Галлий	Ge 72,59 4s ² 4p ² Германий	As 74,9216 4s ² 4p ³ Мышьяк	Se 78,96 4s ² 4p ⁴ Селен	Br 79,904 4s ² 4p ⁵ Бром	Kr 83,80 4s ² 4p ⁶ Криптон		
5	6	Rb 85,4678 5s ¹ Рубидий	Sr 87,62 5s ² Стронций	Y 88,9059 4d ¹ 5s ² Иттрий	Zr 91,22 4d ² 5s ² Цирконий	Nb 92,9064 4d ⁴ 5s ¹ Ниобий	Mo 95,94 4d ⁵ 5s ¹ Молибден	Tc [98] 4d ⁵ 5s ² Технеций	Ru 101,07 4d ⁷ 5s ¹ Рутений	Rh 102,905 4d ⁸ 5s ¹ Родий	Pd 106,42 4d ¹⁰ 5s ⁰ Палладий
	7	Ag 107,868 4d ¹⁰ 5s ¹ Серебро	Cd 112,41 4d ¹⁰ 5s ² Кадмий	In 114,82 5s ² 5p ¹ Индий	Sn 118,69 5s ² 5p ² Олово	Sb 121,75 5s ² 5p ³ Сурьма	Te 127,60 5s ² 5p ⁴ Теллур	I 126,904 5s ² 5p ⁵ Иод	Xe 131,29 5s ² 5p ⁶ Ксенон		
6	8	Cs 132,905 6s ¹ Цезий	Ba 137,33 6s ² Барий	La* 138,905 5d ¹ 6s ² Лантан	Hf 178,49 5d ² 6s ² Гафний	Ta 180,9479 5d ³ 6s ² Тантал	W 183,85 5d ⁴ 6s ² Вольфрам	Re 186,207 5d ⁵ 6s ² Рений	Os 190,2 5d ⁶ 6s ² Осмий	Ir 192,22 5d ⁷ 6s ² Иридий	Pt 195,08 5d ⁹ 6s ¹ Платина
	9	Au 196,967 5d ¹⁰ 6s ¹ Золото	Hg 200,59 5d ¹⁰ 6s ² Ртуть	Tl 204,383 6s ² 6p ¹ Таллий	Pb 207,2 6s ² 6p ² Свинец	Bi 208,980 6s ² 6p ³ Висмут	Po [209] 6s ² 6p ⁴ Полоний	At [210] 6s ² 6p ⁵ Астат	Rn [222] 6s ² 6p ⁶ Радон		
7	10	Fr [223] 7s ¹ Франций	Ra [226] 7s ² Радий	Ac** [227] 6d ¹ 7s ² Актиний	Rf [261] 6d ² 7s ² Резерфордий	Db [262] 6d ³ 7s ² Дубний	Sg [266] 6d ⁴ 7s ² Сиборгий	Bh [269] 6d ⁵ 7s ² Борий	Hs [269] 6d ⁶ 7s ² Гассий	Mt [268] 6d ⁷ 7s ² Мейтнерий	Ds [271] 6d ⁹ 7s ¹ Дармштадтий
ФОРМУЛА ВЫСШЕГО ОКСИДА		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄		
ФОРМУЛА ЛЕТАЧЕГО ВОДОРОДНОГО СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	RH ₂	RH			

Лантаноиды													
58 140,12 4f ¹ 5d ¹ 6s ² Церий	59 140,908 4f ³ 6s ² Празеодим	60 144,24 4f ⁴ 6s ² Неодим	61 [145] 4f ⁵ 6s ² Прометий	62 150,36 4f ⁶ 6s ² Самарий	63 151,96 4f ⁷ 6s ² Европий	64 157,25 4f ⁷ 5d ¹ 6s ² Гадолиний	65 158,925 4f ⁹ 6s ² Тербий	66 162,50 4f ¹⁰ 6s ² Диспрозий	67 164,930 4f ¹¹ 6s ² Гольмий	68 167,26 4f ¹² 6s ² Эрбий	69 168,934 4f ¹³ 6s ² Тулий	70 173,04 4f ¹⁴ 6s ² Иттербий	71 174,967 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² Лютеций
**Актиноиды													
90 232,038 6d ² 7s ² Торий	91 [231] 5f ² 6d ¹ 7s ² Протактиний	92 238,029 5f ³ 6d ¹ 7s ² Уран	93 [237] 5f ⁴ 6d ¹ 7s ² Нептуний	94 [244] 5f ⁶ 7s ² Плутоний	95 [243] 5f ⁷ 7s ² Америций	96 [247] 5f ⁷ 6d ¹ 7s ² Кюрий	97 [247] 5f ⁸ 6d ¹ 7s ² Берклий	98 [251] 5f ¹⁰ 7s ² Калифорний	99 [252] 5f ¹¹ 7s ² Эйнштейний	100 [257] 5f ¹² 7s ² Фермий	101 [260] 5f ¹³ 7s ² Менделевий	102 [259] 5f ¹⁴ 7s ² Нобелий	103 [262] 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² Лоуренсий

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ЕДИНИЦЫ

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина		Единица величины	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Длина	l, s	метр	м
Масса	m, M	килограмм	кг
Время	t, T	секунда	с
Сила электрического тока	I	ампер	А
Термодинамическая (абсолютная) температура	T	кельвин	К
Количество вещества	n, ν	моль	моль
Сила света	J	кандела	кд

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина		Единица величины	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Плоский угол	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \nu, \varphi$	радиан	рад
Телесный угол	ω, Ω	стерадиан	ср

ВАЖНЕЙШИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина		Единица величины	
наименование	обозначение	наименование	обозначение
Частота	ν	герц	Гц
Сила	F	ньютон	Н
Давление, механическое напряжение, модуль упругости	p	паскаль	Па
Энергия, работа, количество теплоты	E, A, Q	джоуль	Дж
Мощность, поток энергии	$P (N)$	ватт	Вт
Электрический заряд (количество электричества)	q, Q	кулон	Кл
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	U, φ	вольт	В
Электрическая емкость	C	фарад	Ф
Электрическое сопротивление	R	ом	Ом
Электрическая проводимость	ρ	сименс	См
Поток магнитных индукций, магнитный поток	Φ	вебер	Вб
Магнитная индукция	B	тесла	Тл
Индуктивность, взаимная индуктивность	L	генри	Гн
Световой поток	J	люмен	лм
Освещенность	E	люкс	лк
Активность нуклида в радиоактивном источнике	A	беккерель	Бк
Поглощенная доза излучения	D	грэй	Гр
Эквивалентная доза излучения	H	зиверт	Зв